JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JANVIER AN 1822.

TOME XCIV.

A PARIS,

Chez BACHELIER, Gendre COURCIER, Successeur de Mme Ve COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n° 55.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE.

S. 996.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JANVIER AN 1822.

TOME XCIV.

A PARIS,

Chez BACHELIER, Gendre COURCIER, Successeur de Mme Ve COURCIER, Libraire, quai des Augustins, n° 55.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JANVIER AN 1822.

ANALYSE

Des principaux Travaux dans les Sciences physiques, publiés dans l'année 1821;

PAR M. H. DUCROTAY DE BLAINVILLE.

LE retard que j'ai mis dans la publication de cette Analyse annuelle, n'a d'abord eu pour cause que le désir où j'étais de la rendre plus complète, en me procurant le plus grand nombre des travaux publiés dans le cours de 1821. J'avais aussi l'espoir que le rédacteur des *Annals of Philosophy* donnerait, comme il l'a fait pour 1820, une analyse des travaux sur les Sciences en Angleterre pendant la même année, et que par conséquent, je pourrais y puiser d'excellens matériaux pour l'exécution de la mienne. C'est ce qui m'a forcé successivement d'attendre jusqu'au mois d'août, époque à laquelle arrive à Paris le cahier de juillet

19

du journal de M. Thompson; mes espérances ont été déçues. Depuis ce temps j'ai éprouvé un nouveau retard par la publication du premier volume de mon Traité des Animaux qui est maintenant terminé. Telles sont les raisons qui m'ont fait remettre jusqu'ici à faire paraître mon cahier de janvier. J'ose espérer que mes lecteurs voudront bien trouver mes excuses valables, et je les prie d'être assurés que la même combinaison de circonstances ne se représentera plus à l'avenir, et que, par conséquent dorénavant, mon discours préliminaire paraîtra sans faute à la fin du premier trimestre de chaque année.

Quoique le cours de l'année 1821 n'ait pas été illustré par quelque découverte majeure dans aucune des Sciences physiques, elle a été bien loin d'être tout-à-fait stérile, et l'impulsion donnée dans les années précédentes, a été avantageusement continuée dans celle-ci. La Société d'Astronomie nouvellement instituée en Angleterre, a déterminé déjà un plus grand nombre de travaux dans cette partie; les physiciens de toutes les nations se sont surtout occupés de poursuivre l'exploitation de cette nouvelle mine dont nous devons la découverte à M. Œrsted, et de toutes parts de nouveaux faits d'électro-magnétisme viennent appuyer la théorie proposée par M. Ampère.

Les chimistes n'ont pas eu, dans le cours de cette année, une direction commune; chacun a poursuivi les travaux dont il s'est le plus spécialement occupé.

Les géologistes commencent à éprouver une double impulsion bien marquée, l'une qui les porte à renverser la théorie neptunienne, à abandonner les principes de Werner pour se rapprocher des idées de Hutton, de Breislack, dans la formation des terrains appelés *primitifs*, et l'autre qui les dirige vers une application peut-être exagérée de l'étude des corps fossiles à la Géologie.

Les botanistes suivent toujours la nouvelle idée de rattacher les anomalies à des types fondamentaux.

C'est également le principe qui guide les anatomistes et les zoologistes, aussi la science véritable des corps organisés fait-elle tous les jours des progrès durables, elle se simplifie, et cependant en embrassant un plus grand nombre d'êtres que les voyageurs apportent de toutes parts dans nos collections. En effet, malgré l'espèce de malaise qu'éprouve la société humaine dans notre vieille Europe, résultat nécessaire d'un accroissement évident de la population, les colonies européennes répandues sur

tous les points du globe y acquièrent de l'importance, se séparent de la mère-patrie et, travaillant pour elles-mêmes, deviennent de nouvelles sources où les sciences vont puiser d'immenses matériaux. De nouveaux gouvernemens en sentant mieux le prix, l'utilité immédiate, les encouragent davantage. Il ne faut cependant pas croire que les anciens n'en connaissent plus la valeur, et encore moins qu'ils les craignent et les étouffent comme l'exagération se plaît quelquefois à le dire. Nous avons du moins un bel exemple du contraire en France même où elles étaient déjà arrivées à un si haut degré de splendeur, et c'est en effet, dans le cours de cette année, que la faculté des Sciences s'est vu enfin établir d'une manière non-seulement convenable et décente, mais encore brillante dans ce vaste établissement, jadis entièrement consacré à la Théologie, et que la marche de la civilisation, en lui conservant sa place éminente, a forcé cependant de partager avec ses sœurs les Lettres et les Sciences. Qu'elle ne s'en plaigne pas; ce sont des appuis qu'elle s'est donnés, si toutefois elle en avait besoin. Où trouverait-elle de meilleures preuves d'une intelligence suprême, que dans l'étude des sciences physiques? L'étude des lois conduit si naturellement à celle du législateur.

Après cette petite digression que ma reconnaissance personnelle pour le gouvernement du Roi, et pour les agens immédiats de ses bienfaits m'a pour ainsi dire arrachée, car je ne suis pas flatteur, je passe à l'analyse des travaux faits dans chacune des Sciences physiques, en suivant toujours le même plan que j'ai adopté depuis plusieurs années.

ASTRONOMIE.

Cette science si belle et si utile possède enfin une Société qui lui est entièrement consacrée, et comme elle se trouve dans le pays où son importance est le plus généralement sentie, à cause de son application immédiate à la navigation, il est à croire que, avant peu, l'on s'apercevra de l'influence de cette réunion de savans illustres sur les progrès de la science. Les noms d'Herschell, de Pond, de Dollond, de Grégory, du Dr Moor, de Babbage et de beaucoup d'autres non moins connus, sont un sûr garant de l'utilité que l'Astronomie retirera de cette société heureusement indépendante, comme toutes celles de l'Angleterre.

Dans le rapport que le conseil lui a rendu cette année, et qui

a été publié par son ordre, on voit déjà quels sont les moyens qu'elle se propose de prendre pour arriver promptement à son but. Elle a en effet arrêté qu'elle proposerait des prix, qu'elle distribuerait des médailles et surtout qu'elle indiquerait avec soin quels sont les véritables besoins de la science.

Etoiles fixes. L'un de ses premiers soins est la confection d'un catalogue des étoiles fixes beaucoup plus complet qu'aucun de ceux qu'on possède, et établi sur une bien plus grande échelle, de manière à ce qu'il puisse contenir les plus petites étoiles. C'est pour y parvenir qu'elle a sollicité et obtenu l'établissement d'un observatoire au cap de Bonne-Espérance, au 60e degré au nord, ainsi qu'à Cambridge.

Un autre de ses *desiderata* est la détermination de la parallaxe des étoiles fixes. M. Brinckley, astronome de Dublin, qui s'est beaucoup occupé de ce sujet, a déjà publié, dans le Journal de l'Institution royale, une méthode facile pour calculer leur aberration; il donne la règle, un exemple et des tables pour trouver l'arc constant et le *maximum* d'aberration dont la déclinaison des étoiles est susceptible.

Dans le but de renfermer dans des limites les plus étroites possibles les erreurs provenant de l'horloge et de la déviation de l'instrument de la méridienne, un anonyme a publié dans le *Philosophical Magazine* des corrections dans l'ascension droite de 36 étoiles principales du catalogue de Maskeline.

M. Jacq. Groby a donné, dans le même journal, l'ascension droite de 36 étoiles principales du même catalogue, pour chaque jour du mois d'avril; mais il paraît que ses calculs n'ont pas été faits avec toute l'exactitude désirable, c'est du moins ce que dit M. Jam. South dans la continuation d'un travail analogue, inséré dans le Journal de l'Institution royale.

On trouvera aussi du même M. Groby (Décembre, *Phil. Magaz.*), l'ascension droite des mêmes étoiles pour chaque jour de l'année 1822, à leur passage au méridien de Greenwich. Les ascensions droites moyennes sont prises du catalogue de Pond, et les corrections des tables de Bessel.

M. le capitaine Basil Hall, dans une lettre à la Société astronomique de Londres, a fait l'observation que les occultations des étoiles par la lune sont très aisément discernables à la mer; ce qui pourra être utile dans la détermination des longitudes.

Soleil. M. J. Utting a donné, dans le *Philosoph. Magaz.*, une table des déclinaisons du soleil pour chaque 10 minutes de sa longitude,

avec les différences et les variations séculaires pour le 1er janvier 1801. L'obliquité de l'écliptique était 23° 27′ 52″, et la variation séculaire 52″, calculée d'après les tables de Taylor.

Il montre à ce sujet combien les astronomes varient sur ce dernier point, les uns portent cette variation seculaire à 60″, pendant que d'autres supposent qu'elle n'est que de 43.

Dans un Mémoire curieux sur les erreurs de la longueur de l'année, mais qui n'est guère susceptible d'extrait, M. Thomas Yeates a calculé la durée de l'année depuis Hipparque jusqu'ici. (*Phil. Magaz.*, janv.)

M. Utting critique cependant ce travail dans un Mémoire sur les périodes lunaire et solaire, publié dans le Journal de l'Instit. royale.

On n'a pas parlé cette année des taches du soleil, cependant M. Flaugergues, dans sa lettre sur l'aérolithe de Juvénas, dit qu'il possède quelques faits sur les taches du soleil, qui le portent à penser que les pierres tombées du ciel pourraient bien n'être que les scories auxquelles beaucoup d'astronomes et de physiciens attribuent ces taches, et qui ont été lancées dans la sphère d'attraction de la terre.

Planètes. Je ne vois pas non plus qu'il ait été publié de travaux susceptibles d'extrait sur les planètes. On trouvera cependant quelques observations sur les erreurs des tables des planètes dans le mois de janvier. du *Phil. Magaz.* où l'on fait observer que les tables de Bouvard sur Jupiter et Saturne sont plus exactes que celles de Delambre. Le mois de mai du même journal renferme les ascensions droites et les déclinaisons de Vesta, pour les mois de mai et de juin 1821.

Satellites. L'importance d'observations exactes sur les satellites de Saturne, a déterminé la Société astronomique de Londres a proposer un prix sur leurs mouvemens et leurs perturbations. Il sera adjugé en 1823.

Lune. Plusieurs observateurs ont cru avoir aperçu des éruptions volcaniques dans la lune. D'après le *Phil. Magaz.* mars. M. Cooke de Stonehouse, occupé depuis plusieurs mois à observer ce satellite, y vit le 16 janvier à 9 heures du soir, une effluve de fumée qui traversa tout son disque, après être sortie à l'est de la tache *mélénaus.*

Le 4 février, à 6 heures du soir M. Kater vit dans la tache nommée *Aristarque*, une petite nébulosité lumineuse dont le diamètre apparent pouvait être de 2 à 3″ et au milieu de laquelle

on apercevait un point plus lumineux et intermittent. Cette tache correspond à l'endroit où Hevelius met son *mons porphyrites* qu'il suppose volcanique.

Il paraît que c'est aussi dans la même tache que M. Herschell observa trois volcans le 19 août 1787. Malgré ces rapprochemens, il ne paraît pas certain que l'espèce d'anomalie lumineuse observée à la surface de la lune, le 4 février, par M. H. Kater, fût réellement volcanique; du moins, M. Olbers qui l'a également observée, ne le pense pas. M. Ward, paraît attribuer ce phénomène à une sorte d'apparence phosphorique produite par la lumière réfléchie dans les cavités occidentales de la lune.

La hauteur considérable des montagnes de la lune porterait toutefois à penser qu'elles sont volcaniques. Elles ne paraissent cependant pas l'être autant que quelques auteurs l'ont cru et l'ont calculé, d'après des méthodes plus ou moins erronées. M. J. L. Memes dans l'observation de l'éclipse de soleil du 7 septembre 1820, s'est surtout occupé des inégalités de la surface de la lune. Par une méthode nouvelle et que recommande sa simplicité, il estime les deux plus hautes, l'une à 7,353 pieds, et l'autre 5,783; on leur attribuait un mille trois cinquièmes et un mille cinq dixièmes. Il est remarquable que M. Memes se trouve d'accord avec Herschell qui présumait que les plus hautes montagnes de la lune ne vont pas à plus d'un demi-mille de hauteur verticale. M. Memes s'est aussi assuré que ces montagnes ne sont jamais isolées, mais qu'elles font partie de chaînes prolongées dans différentes directions. Le Mémoire intéressant de M. Memes est dans le Journ. de l'Instit. royale, n° 21.

Je ne parlerai pas des tables lunaires qu'a publiées le *Phil. Magaz.*; c'est la suite de celles commencées en 1820.

On a proposé d'appliquer à la mesure la parallaxe de la lune, la méthode simple et élégante que le professeur Vince, dans son Traité d'Astronomie, a donnée pour trouver la parallaxe en latitude et en longitude d'un sphéroïde, telle qu'elle a été donnée par Mayer, en y faisant quelques corrections.

Comètes. On n'a découvert, en Europe, qu'une seule comète dans le courant de l'année 1821 : c'est M. Nicollet, de l'Observatoire de Paris, qui l'a aperçue le premier, le samedi 21 janvier, dans la constellation de Pégase. Elle n'était pas visible à la vue simple. Son noyau éclatant était entouré par une chevelure diffuse de trois quarts de 1 degré de diamètre et de près de 4 degrés de longueur dans les momens de la plus grande lumière; on voyait à

travers la partie supérieure une étoile de sixième grandeur. Elle a été également vue à Gosport en Angleterre, par M. W. Burney, dans différens lieux de l'Allemagne et en Italie.

MM. Nicollet, Encke, Nicolai et Vonstadt en ont calculé les élémens.

Suivant le premier :

Passage au périhélie, 21 mars..	9°33′7″
Distance au périhélie.....	0,091113
Log. de la dist. au périhélie.....	8,8595327
Long. de l'ascension du nœud...	48° 32′ 12″
Long. du périhélie sur l'orbite...	239. 18. 27.
Inclinaison de l'orbite.....	74. 10. 53.
Mouvement rétrograde.	

Nous allons réunir dans un seul tableau les élémens calculés par les trois autres astronomes, l'un à Seeberg, le second à Manheim et le troisième à Gottingue.

Passage au périhélie.....	Mars	21.	405			21.	6016			21.	6026.T.M.				
Longitude du périhélie.....	239°	20′	45″		339°	34′	5″		239°	35′	0″				
Log. de la dist. au périhélie...		8,95966				8,96466				8,9641627					
Long. de l'ascens. du nœud...	48	34	37		48	43	34		48	45	44				
Inclinaison de l'orbite	74	5	0		73	23	15		73	16	33				

D'après une lettre du capitaine Basil Hall, datée de Valparaiso, le 19 mai 1821, il a paru une comète dans ce pays à cette époque. Les observations en ont été envoyées à la Société astronomique; mais nous ne les connaissons pas.

M. le professeur Encke est revenu sur la comète de 1819; il a calculé les effets qu'ont dû produire sur elle Saturne, Jupiter, Mars, la Terre et Mercure, dans son passage de 1786 à 1819 et il a déterminé quelle place elle devait occuper en 1822: il a trouvé que par l'action seule de Jupiter son passage au périhélie serait retardé de neuf jours.

Il paraît que cette comète, qui ne devait pas être visible dans son passage à travers le soleil, suivant M. de Lindener, a cependant été remarquée comme une petite tache au bord de cet astre, par le Dr Gruithuisen et le professeur Wildt. C'est ce que nous apprenons sur ce phénomène fort rare et très intéressant, d'un

Mémoire de M. Olbers, inséré dans les Ephémérides de Berlin pour 1823.

Ce que nous venons de rapporter sur les comètes, ne regarde que leurs mouvemens; on s'occupe en effet assez peu aujourd'hui de leur nature et de celle de leur queue, pour l'explication de laquelle on a fait un grand nombre de théories. M. Cusac, auteur anglais, en a cependant encore proposé une nouvelle. Il suppose que ce sont des globes d'eau; et qu'à leur retour au périhélie, les rayons du soleil, après son coucher, tombent sur la masse d'eau, entrent en convergeant jusqu'au centre, où après s'être croisés, ils émergent du globe liquide en divergeant, et forment aussi ce qu'on nomme la queue des comètes. Quant à l'usage de ces globes aqueux, cet auteur suppose qu'ils servent à entretenir dans notre système une température convenable.

Instrumens. Le *Phil. Magaz.* du mois de juin, dit quelque chose d'un énorme télescope à réflexion qui a été exécuté en Angleterre et qui grossit de 50 à 1500 fois et dont la longueur est de 25 pieds, le miroir ayant la même longueur focale et 15 pouces de diamètre; mais il se borne à dire que le mécanisme à l'aide duquel on meut un si énorme instrument, est simple et facile, sans autres indications.

M. Dollon a lu à la Société astronomique de Londres, un Mémoire sur un instrument répétiteur perfectionné. Son principal avantage consiste, à ce qu'il paraît, en ce qu'il jouit de tous ceux d'un instrument de passage, sans perdre aucune de ses propriétés de répétiteur.

GÉOGRAPHIE.

Figure de la Terre. L'article que M. Nicollet, secrétaire du Bureau des Longitudes, a publié dans le Moniteur du 21 octobre 1821, est une histoire si bien faite de ce point si important de l'application des sciences mathématiques à la mesure du globe que nous habitons, il fait si justement ressortir la très grande part que l'Académie des Sciences y a prise depuis son origine jusqu'à la création du Bureau des Longitudes qui l'a supplantée sous ce rapport, que nous ne croyons pas pouvoir mieux faire que de l'intercaler ici en entier.

« Deux des plus belles applications des sciences exactes sont, sans contredit, celles qui ont pour objet la détermination de la figure de la terre et la connaissance de sa grandeur. La première

question, source de tant de travaux chez les savans modernes, n'a point occupé les anciens ; mais ils ont entrepris de résoudre la seconde. Nous ne parlerons pas des essais qu'ils ont faits ; il y a loin des tentatives grossières dont l'histoire nous a conservé le souvenir, aux travaux extraordinaires qui signaleront dans l'avenir les dix-huitième et dix-neuvième siècles.

» Aujourd'hui, les questions de la grandeur et de la figure de la terre ne sont plus séparées l'une de l'autre. La science les traite par les mêmes moyens et les mêmes observations ; elles ne forment plus qu'un problème qui se lie à la pesanteur, et dont les conséquences s'étendent jusqu'à nous fournir des connaissances nouvelles sur la constitution intérieure du globe, la disposition de ses couches et les lois de leur densité. Mais de si grands résultats n'ont pu être que le fruit des sciences et des arts perfectionnés depuis un siècle et demi, ils sont l'objet constant des travaux de l'Académie des Sciences. C'est à ce corps illustre que l'on doit une première mesure exacte de la terre, et c'est à sa persévérance qu'il faut rapporter les hautes connaissances que nous possédons aujourd'hui sur cette matière.

» Picard, l'un de ses membres, détermine en 1670, la grandeur d'un arc du méridien qui sert à Newton pour établir sa découverte de l'attraction. Vers le même temps, Richer, dans un voyage astronomique, découvre l'accélération du pendule à mesure que les latitudes croissent. Newton liant ce résultat aux lois de la pesanteur, reconnaît qu'il décèle un aplatissement de la terre à ses pôles. Il importe de confirmer cette découverte par des observations géodésiques. La mesure de Picard était trop petite, Cassini et Lahire l'étendent de Dunkerque à Perpignan ; mais les méthodes et les instrumens qu'ils emploient sont encore trop imparfaits pour que les petites différences qu'il s'agit de découvrir entre les degrés soient conformes aux indications de la théorie.

» L'Académie, pour lever tous les doutes, décide que des degrés seront mesurés à l'équateur et vers les pôles. Bouguer, Lacondamine, Godin, Clairault, Maupertuis et Lemonnier sont les membres nommés pour ces opérations. Les trois premiers se rendent à la zone brûlante de l'équateur, et les autres vont affronter les rigueurs des régions polaires. Pendant ce temps, Lacaille et Cassini de Thury vérifient la mesure de France. On compare ensuite les résultats de ces trois célèbres expéditions ; et tout confirme un accroissement dans les degrés en allant de l'équateur aux pôles.

» L'exemple des académiciens français provoque l'attention des savans de toutes les nations. De grandes opérations sont exécutées en Italie, en Allemagne, en Afrique, et en Pensylvanie; et partout elles concourent à indiquer un aplatissement. Ainsi la terre n'est point sphérique, et sa figure, que les anciens avaient crue si simple et si régulière, paraît, au contraire, fort compliquée. On sait qu'elle est aplatie; mais la quantité absolue de cet aplatissement reste incertaine; et malgré tant d'efforts pour arriver à l'exactitude, la petitesse de l'élement qu'il devient désormais indispensable de connaître, se perd en partie dans les erreurs des observations. De cet élément, cependant, dépend la connaissance de la figure de la terre. On sent que pour l'atteindre, il importe de multiplier les mesures dans tous les sens et sur le plus grand nombre de points possibles. Cinquante ans s'écoulent, laissant la question dans cet état. Pendant cet intervalle, les instrumens d'astronomie reçoivent de grandes améliorations; les méthodes d'observation deviennent plus précises, et les théories mathématiques plus générales et plus exactes. La question de la grandeur et de la figure de la terre se reproduit avec une nouvelle ardeur, à l'occasion de l'établissement d'un nouveau système de mesures. Depuis long-temps la diversité de ces mesures en France avait excité les réclamations des hommes éclairés. Les circonstances et la disposition des esprits pour les réformes utiles, semblaient favorables à cet important projet. Le vœu se fit entendre de nouveau : on proposa d'établir un système universel et invariable de poids et de mesures, dont la base serait prise dans la nature ; et afin de donner plus d'authenticité à un objet d'un intérêt aussi général, on ajouta que les puissances amies ou alliées de la France seraient invitées à envoyer des savans à Paris, pour concourir à la détermination des unités fondamentales du système. Le projet fut accueilli par l'Assemblée constituante, et sanctionné par le plus éclairé comme par le plus vertueux et le plus infortuné des rois. Une commission, prise dans le sein de l'Académie des Sciences, traça le plan de l'entreprise, et proposa, comme opération principale, que l'on s'occupât sans délai, de la mesure d'un arc du méridien, depuis Dunkerque jusqu'à Barcelonne.

» Les deux premiers astronomes de France, MM. Delambre et Méchain, sont choisis pour les travaux relatifs à cette opération. Tous deux munis d'instrumens et d'appareils nouveaux, s'en vont à travers les orages de la révolution et au péril de leur vie, remplir l'importante mission qui leur a été confiée.

» Leurs travaux ont été souvent interrompus. Ce ne fut qu'après sept ans de fatigues, de contrariétés et de revers, supportés avec une courageuse persévérance, qu'ils purent rentrer à Paris, fournir, par l'ensemble de leurs opérations, la mesure de la terre la plus exacte et la plus étendue que l'on eût jamais entreprise et qui servit de base à la détermination des nouvelles mesures.

» M. Méchain, dans sa campagne de Catalogne, avait conçu le projet d'étendre la méridienne de France jusqu'aux îles Baléares. Se dévouant à cette opération, il traverse de nouveau les Pyrénées pour aller l'exécuter ; mais à peine a-t-il fait ses reconnaissances et mesuré les triangles, qu'il meurt au fond de l'Espagne, victime de fatigues auxquelles il ne voulut jamais renoncer.

» Trois ans après, deux jeunes savans, placés aujourd'hui parmi les membres les plus célèbres de l'Académie des Sciences, furent désignés par le Bureau des Longitudes, pour continuer les opérations commencées par M. Méchain. MM. Biot et Arago, aidés de deux commissaires espagnols, MM. Chaix et Rodrigues, volent sur les traces de leurs maîtres, surmontent les obstacles de toute nature, et ont le bonheur de réussir dans une entreprise dont le succès avait été regardé, par M. Méchain, comme *plus qu'incertain.* Par leurs soins, la méridienne de France est prolongée jusqu'à Formentera, la plus australe des îles Baléares, et les nouveaux résultats qu'ils obtiennent confirment ceux qui ont été trouvés par MM. Delambre et Méchain, en leur donnant une plus grande exactitude. Bien plus, nos jeunes savans reconnaissent la possibilité de joindre l'île de Majorque à la côte d'Espagne, par un arc de parallèle qui peut donner trois degrés de longitude à l'extrémité australe de la méridienne. M. Arago exécute avec courage cette nouvelle et importante opération, que les événemens de la guerre d'Espagne vinrent troubler. Fait prisonnier et détenu dans le fort de Roses, il n'en sort que pour tomber au pouvoir d'un corsaire barbaresque qui le conduit à Alger; et il ne lui est permis de revoir sa patrie qu'après avoir échappé aux périls d'une longue captivité.

» Dans toutes ces grandes opérations, exécutées par les Français, la mesure de la longueur du pendule à secondes a suivi de près celle de la terre. L'appareil inventé par Borda, rendu plus simple et plus portatif, a été mis en expérience à Formentera. M. Biot et M. Mathieu, actuellement membres de l'Académie des Sciences, l'ont ensuite transporté à Paris, à Bordeaux, à Figeac, à Clermont

à Dunkerque; et partout les résultats que M. Mathieu a déduits avec un grand soin de ces expériences, ont confirmé l'aplatissement donné par les opérations géodésiques.

» Mais telle est la nature de la question des dimensions et de la figure de la terre, qu'elle semblait d'abord n'intéresser que les savans, et qu'aujourd'hui elle se rattache, par ses conséquences, aux intérêts directs des nations. Les astronomes, dans leurs travaux géodésiques, ayant suivi une méthode générale qui consiste à tracer sur la terre deux grandes lignes perpendiculaires entre elles et dirigées, l'une du nord au sud, l'autre de l'est à l'ouest; ces travaux deviennent le fondement de tous ceux que la géographie, la topographie et l'arpentage des royaumes ont besoin pour élever ces différentes branches à la hauteur des progrès des sciences. Vingt ans de guerre ont fait sentir aux gouvernemens l'utilité de ces connaissances; on profite du retour de la paix pour les porter à leur dernier degré de perfection.

» C'est ainsi, qu'en France, le dépôt général de la guerre et l'administration du cadastre concourent, depuis quelques années, à la formation d'une carte générale appropriée à l'usage de tous les services publics. Une commission composée de savans choisis dans les divers corps attachés à ces services, et présidée par l'immortel auteur de la *Mécanique céleste*, en surveille l'exécution. Une perpendiculaire à la méridienne de Paris, dirigée de Strasbourg à Brest, est commencée; des hommes instruits parcourent le royaume, couvrent sa superficie de grands triangles qui sont rattachés à cette perpendiculaire et à la méridienne dont nous venons de tracer l'histoire abrégée. Ces triangles de premier ordre sont ensuite partagés en triangles secondaires qui descendent jusqu'aux détails de l'arpentage, pour se coordonner avec les matériaux immenses que le cadastre possède. Par l'association des travaux des astronomes, des ingénieurs-géographes et des géomètres-arpenteurs, et surtout par la munificence d'un monarque qui attache la gloire de son règne à l'encouragement de tout ce qui est utile, la France possédera bientôt un travail que les imperfections des cartes de Cassini, et les changemens innombrables survenus dans la superficie du terrain rendaient nécessaires. Il offrira des moyens d'arriver à une juste répartition de l'impôt; on y trouvera des bases pour asseoir les plans spéciaux des administrations civiles et militaires, des points de repère auxquels pourront se lier les nivellemens partiels destinés à faire connaître l'exacte configuration du sol, et la circon-

scription des bassins hydrographiques, dont la connaissance est si nécessaire à l'exécution des canaux et à la navigation des rivières.

» Par cette vaste entreprise, la France mettra le complément au plus beau monument qui ait été élevé à la gloire des sciences au dix-huitième siècle, dans la mesure de son méridien et la création d'un système universel des poids et mesures.

» D'autres considérations vont donner à ce monument plus d'importance encore. Depuis long-temps le gouvernement anglais fait lever le plan de la Grande-Bretagne; les opérations commencées par le général Roy, et continuées après lui par le colonel Mudge, s'étendent du sud de l'Angleterre jusqu'au nord de l'Ecosse, et offrent un arc du méridien terrestre, qui a été mesuré avec une grande précision. Le vœu des savans anglais et français était d'opérer la jonction de cet arc avec celui de la France, et d'avoir, par l'ensemble des travaux des deux nations, une mesure qui, partant des îles Baléares, traversant l'Espagne, la France, l'Angleterre et l'Ecosse, embrasserait un arc de *vingt-deux degrés* de latitude. La Société royale de Londres et le Bureau des Longitudes de France se sont entendus sur les moyens d'exécuter l'opération, et de part et d'autre, le gouvernement s'est empressé de répondre au désir de ces deux sociétés savantes. On ne lira pas sans intérêt la délibération du président et du conseil de la Société royale relative à cette opération. Les motifs qui y sont exprimés en feront connaître l'importance, en même temps qu'ils prouveront combien les sciences contribuent à établir entre les nations l'harmonie et les relations d'estime que d'autres causes troublent trop souvent.

» La distance entre Douvres et Calais (porte la délibération), n'a jamais été exactement déterminée. Il est cependant évident que cette distance doit intéresser l'Angleterre et la France, moins encore à cause des communications continuelles des deux contrées, que par sa liaison avec d'importantes questions de géographie, d'astronomie et de navigation.

» Les observateurs français ont mesuré la portion considérable de l'arc du méridien qui est comprise entre Formentera et Dunkerque. Les opérations du Bureau de l'Artillerie s'étendent du sud de l'Angleterre aux îles Shetland. Ces arcs combinés donneraient la mesure de 22° de latitude ou de $\frac{1}{18}$ environ de la circonférence de la terre, ce qui pourrait être considéré comme un des résultats les plus importans de l'Astronomie; mais le pre-

mier pas à faire pour une telle réunion doit être l'opération en question. Elle conduira d'ailleurs à une connaissance exacte de la différence de longitude entre les observatoires de Greenwich et de Paris; et comme les triangles de France se trouvent liés à la plupart des mesures faites sur le continent, elle contribuera encore à rendre les cartes plus parfaites.

» Le Bureau des Longitudes de France ayant proposé de faire mesurer la distance de Douvres à Calais par des observateurs des deux nations et à frais communs, le président et le conseil de la Société royale auxquels la proposition a été communiquée, recommandent fortement cette opération au Bureau des Longitudes d'Angleterre et désignent le capitaine Kater et le capitaine Colby; pour prendre les arrangemens nécessaires en cas que leur demande soit agréée.

» Le président et le conseil de la Société royale, désirent ardemment que l'opération s'exécute le plus promptement possible; d'abord, parce qu'elle doit contribuer à l'avancement des sciences; mais surtout comme une entreprise honorable pour les deux gouvernemens, et destinée à étendre cette harmonie et ces communications libérales si importantes pour leur intérêt commun et pour celui du monde civilisé.

» Le Bureau des Longitudes de France a désigné pour commissaires MM. Biot et Arago, en possession, pour ainsi dire, de ces honorables missions, par le zèle, l'habileté et l'exactitude avec lesquels ils ont rempli celles qui leur ont été confiées à diverses époques. M. Biot est spécialement chargé de répéter les opérations du pendule dans les lieux où elles seront nécessaires et son travail doit mettre le complément au système d'expériences qui ont été faites en différens endroits de la méridienne et que lui-même a poussées avec tant de succès jusqu'aux îles Shetland.

» M. Arago et M. Mathieu qui lui a été adjoint, sont chargés des travaux géodésiques. Ces deux astronomes se sont réunis aux commissaires anglais et procèdent à la triangulation qui doit lier la côte d'Angleterre à celle de France. Les observateurs sont répartis sur les deux rivages; la distance considérable qui les sépare les mettent d'abord dans la nécessité de n'opérer que de nuit, avec des signaux à réverbères; mais la crainte de compromettre le sort des marins en leur présentant des lumières trompeuses, a fait renoncer à ce projet. De grandes lentilles à échelons, imaginées en France et construites récemment pour

perfectionner les phares, ont été substituées aux signaux ordinaires. Malgré la lumière du jour, on les distingue parfaitement d'une côte à l'autre, et tous les détails que nous recevons sur cette belle opération, nous en présagent les plus heureux succès.

» L'exemple donné par l'Angleterre et la France ne sera pas sans doute perdu. Déjà notre triangulation se trouve coordonnée avec celle de la plupart des états qui nous environnent. L'Autriche et le Piémont viennent de former une commission mixte qui s'occupe de rattacher nos opérations géodésiques à celles qui ont été exécutées en Lombardie pour la mesure d'un arc du parallèle moyen entre le pôle et l'équateur, qui s'étendra de l'Océan jusqu'à la mer Adriatique. D'autres gouvernemens, dans leur position réciproque, ne tarderont pas à les suivre, et bientôt l'Europe entière sera couverte d'un vaste et unique réseau trigonométrique qui en composera la carte générale la plus exacte qu'on puisse espérer et qui, en même temps qu'il répandra de grandes connaissances sur la figure de la terre et les variations de la pesanteur, attestera encore dans les siècles futurs, les progrès étonnans que les sciences ont faits de nos jours, et les efforts persévérans des nations éclairées pour les encourager. »

Nous venons de voir que les astronomes français avaient été obligés, au lieu de signaux ordinaires, de substituer des grandes lentilles à échelons; M. Gauss a imaginé, pour faire des signaux à de grandes distances, d'employer la lumière solaire réfléchie sur de petits miroirs, à l'aide d'instrumens qu'il nomme héliotropes. On voit très bien le point lumineux réfléchi à la distance de 10 à 12 milles. Ce moyen a été déjà mis en usage dans la grande triangulation d'Hanovre.

M. Selligue a imaginé aussi un instrument propre à mesurer les distances par une seule station, et qu'il nomme *télémètre*. Il consiste en deux lunettes assemblées parallèlement aux extrémités d'une traverse commune. Au foyer de l'une est un micromètre à vis qui mesure l'angle parallactique.

L'article de M. Nicollet a fait voir de quelle utilité la mesure des arcs du méridien devait être à la confection d'une carte générale de la France; M. Puissant qui est un des officiers supérieurs du corps des ingénieurs auquel son exécution est confiée, a fait connaître les différentes propriétés géométriques qui sont déduites comme corollaire de la propriété caractérisque et fondamentale qui est que les parties du méridien principal et celles des paral-

lèles conservent rigoureusement tous les rapports qu'elles ont entre elles sur le sphéroïde terrestre.

Enfin, l'un des phénomènes auquel il faut avoir le plus d'égards, non-seulement dans les observations astronomiques proprement dites, mais encore dans les opérations géodésiques, la réfraction atmosphérique a été le sujet de plusieurs travaux publiés dans le cours de cette année. On trouvera, en effet, dans le Journal de l'Institution royale, l'extrait de deux Mémoires de M. J. Brinkly sur cet objet important, et dans le *Philosoph. Magaz.*, deux articles de M. J. Ivory, dans lesquels il propose, pour calculer la réfraction atmosphérique, une formule entièrement théorique, qu'il regarde comme devant mériter l'attention des astronomes, pour son exactitude, sa facilité à calculer et parce qu'elle comprend toutes les réfractions du zénith à l'horizon dans une seule expression.

Des hauteurs barométriques. Dans les cartes d'une échelle aussi grande que celle sur laquelle la carte de France est construite, on ne néglige plus d'indiquer les hauteurs des montagnes; il est donc important de multiplier ce genre d'observations, en ayant égard cependant aux nombreuses précautions dont elles ont besoin pour mériter quelque confiance, et dont on trouvera les indications dans les Mémoires de M. Delcross, de M. Pictet, insérés dans la Bibliothèque universelle. Je me bornerai à dire que le premier pense que le meilleur baromètre, pour ce genre d'observations, est encore celui que le père André de Gy a publié dans le Journal des Mines, en y ajoutant un thermomètre qu'il propose de plonger dans du mercure contenu lui-même dans un tube soudé à celui de l'instrument.

Parmi les hauteurs barométriques publiées dans le cours de cette année, nous citerons celle de la cuvette du baromètre de l'Observatoire de Paris. M. Delcross, par un système d'observations publiées il y a peu d'années, l'avait établie de $71^{m},94$ au-dessus de la Méditerranée; il s'est occupé de la déterminer au-dessus de l'Océan à Bayonne, et il l'a trouvée de $91^{m},24$ par Angers, et de $70^{m},97$ directement; moyenne, $70^{m},97$; ce qui fait une différence de $0^{m},97$ avec la hauteur au-dessus de la Méditerranée, en sorte qu'il croit que cette hauteur doit être estimée à $70^{m},46$.

Les observations barométriques faites par M. Wisniewski à Tangarock et rapportées dans les Mémoires de l'Académie de Pétersbourg, ont confirmé l'observation faite par MM. Parot et Engel sur la différence de niveau entre la mer Caspienne et la

mer Noire. D'après ces derniers, la première est au-dessous de la seconde de 301 à 323 pieds ou 105 à 92 mètres. D'après M. Wisniewski, la différence ne serait que de 277 à 236 pieds, 90 à 77 mètres. On trouvera aussi dans les Annales de Chimie, la détermination de la hauteur d'un grand nombre de montagnes des îles de la Grèce, observées par le capitaine Gautier et ses officiers. La plus élevée est le mont Athos. Son élévation est de 3066 mètres; celle du mont Saint-Elie à Paros, n'a que 769 mètres; le mont Delphi, à Scopoli, a 700 mètres de hauteur, et enfin, le Saint-Elie, à Ténédos, n'a que 192 mètres d'élévation.

Nous avons déjà eu l'occasion de parler de l'élévation immense de l'Himalaya. De nouvelles observations faites par M. Colebrooke se trouvent fort bien concorder avec celles de M. Webb et prouvent que le Dhawalagiri ou la montagne blanche de l'Himalaya est de 27,615 pieds au-dessus des plaines de Gorakhpeir.

Géographie proprement dite. Une Société pour l'encouragement de la Géographie, a été établie dans le cours de cette année à Paris; elle doit publier des mémoires, des cartes, distribuer des prix et même envoyer des voyageurs sur les points les plus importans à explorer. Il suffira de dire qu'elle est présidée par M. de Laplace, pour prévoir d'avance de quelle utilité cette société pourra être à la science et surtout pour être convaincu de la bonne direction de ses travaux.

Le voyage au Nord du capitaine Parry, celui au Sud du capitaine Freycinet, outre les matériaux fournis aux différentes branches de la physique en général, ne contribueront pas peu à faire connaître les différentes parties de la terre que ces célèbres navigateurs ont parcourues d'une manière plus exacte. C'est surtout de l'Australasie que ce dernier s'est spécialement plus occupé. Les Anglais ont aussi fait beaucoup de recherches sur ce point, non-seulement sur les côtes, mais dans l'intérieur de la Nouvelle-Hollande qui renferme, à ce qu'il paraît, une grande étendue de terres excellentes.

Un vaisseau anglais a confirmé la découverte d'une terre au sud du cap Horn, faite l'année d'avant, par M. Smith. C'est un archipel composé d'un assez grand nombre d'îles. Leurs bords ne présentent que des côtes élevées et abruptes; on n'aperçoit à l'intérieur que quelques pointes de rochers noirs et stériles, comme au Spitzberg. On nomme cet archipel la *Nouvelle Shetland* du Sud.

On parle aussi d'un nouveau groupe d'îles découvert dans la

mer du Sud, par le capitaine suédois Granet et qu'il a désigné sous le nom d'*îles d'Oscar.*

MÉTÉRÉOLOGIE.

Les observations météréologiques n'ont pas moins été abondantes dans le cours de cette année qu'elles ne l'avaient été dans les années précédentes. On peut même voir que les Européens établissant des colonies dans toutes les parties de la terre, et ces colonies se formant en nations distinctes, elles le deviendront nécessairement de plus en plus; et comme les instrumens, les méthodes d'observations se perfectionnent en même temps que le nombre des observateurs augmente, il est permis de croire, qu'avant un assez petit nombre d'années la science pourra enfin apercevoir les lois qui régissent les différentes sortes de phénomènes atmosphériques.

Phénomènes lumineux. Le nombre des phénomènes atmosphériques que l'on peut ranger sous ce titre, ne me paraît pas avoir été considérable en 1821.

On a commencé, surtout en Angleterre, à faire une attention plus marquée à celui qui est connu sous le nom d'*étoiles tombantes.* M. W. Burney, qui observe à Gosport, en a vu en 1819, 121 et en 1820, 131, ainsi réparties, 7 en janvier; 2 en février, 1 en mars, 2 en avril, 2 en mai, 1 en juin, 15 en juillet, 80 en août, 10 en septembre, 4 en octobre, 2 en novembre et 5 en décembre.

M. John Farey qui paraît avoir été frappé des observations de M. Burney fait, dans le *Phil. Magaz.*, plusieurs questions aux météréologistes dans le but de voir si ce ne seraient pas des *satellitules*, comme il les appelle, de notre planète.

Sans répondre à ces questions, M. T. Forster, météréologue bien connu, et qui a fait aussi une grande attention à ce genre de phénomènes, distingue trois sortes d'étoiles tombantes; les premières, les plus grandes, les plus brillantes, se dirigeant en ligne droite ou courbe.

Les secondes sont beaucoup plus petites; on les voit surtout dans les belles nuits d'hiver; enfin, les troisièmes ressemblent aux secondes, dont elles ne diffèrent qu'en ce qu'elles laissent après elles une sorte de queue lumineuse. Elles semblent présager un temps venteux.

M. Taylor a observé 20′ avant 9ʰ du matin, le 28 février, à

Greenwich, un anneau circulaire s'étendant à la distance de 30 degrés autour du zénith, et dont les couleurs étaient beaucoup plus brillantes que celles de l'arc-en-ciel; elles l'étaient surtout du côté qui regardait le soleil. Le phénomène ne dura que 5 minutes.

Nous ne parlerons pas de l'incendie météorique dont M. le Dr Doë a donné la description dans le Journal de Physique, parce qu'il paraît être dû à l'inflammation du gaz inflammable des marais.

Mais nous devons noter que le 31 août à midi, à Letterkenny, en Angleterre, le soleil se couvrit tout à coup de nuages tellement épais, qu'il en résulta une obscurité assez complète, pour que les habitans fussent obligés d'allumer des chandelles, et que les animaux domestiques fussent se coucher. Cette obscurité dura deux heures, le temps parfaitement calme.

Le 18 août, le soleil présenta un phénomène assez singulier; sa clarté fut tellement affaiblie par les nuages qui étaient au-devant de son disque, qu'il parut d'une teinte argentée qu'on a comparée à celle de la soie vernie. M. Forster à 10h du matin du même jour, le vit d'une couleur d'azur, semblable à celle que réfléchit l'atmosphère d'un jour serein. M. R. Howard qui observa de son côté le même phénomène, compare la couleur du soleil à celle de l'azur des ressorts de montre. A l'Observatoire de Paris, MM. Arago et de Humboldt ont aussi remarqué l'affaiblissement de la lumière du soleil et sa couleur blanche; le premier de ces physiciens, en rapportant ce fait dans les Annales de Physique et de Chimie, demande si la couleur bleue aperçue par MM. Forster et Howard ne serait pas l'effet d'un simple contraste, par exemple d'un nuage rouge placé à peu de distance du soleil, ce qui aurait suffi pour que l'œil attribuât la teinte complémentaire à l'astre.

Avant de passer à l'histoire des aérolithes qui ont tant de rapports avec certains météores lumineux, nous devons noter que le 2 décembre, à Brighton, dans la nuit, on a observé une boule lumineuse traversant rapidement l'atmosphère et qui après avoir présenté l'aspect d'une belle fusée volante, s'est dissoute peu à peu au milieu d'un nuage d'étincelles brillantes.

M. W. Burney a aussi donné l'histoire d'un météore lumineux de 6 à 7 pouces de diamètre qui descendait d'une hauteur d'environ 15° entre le Dragon et Bootès le 11 décembre à 20′ avant 10h du soir. Son mouvement était lent, comparativement avec les météores d'une moyenne grandeur. Il parut presque circulaire

et d'une couleur argentée; à une grande distance, il était entouré d'une lumière plus brillante que celle que la lune réfléchit.

Aérolithes. Nous avons donné les premiers, dans le Journal de Physique, d'assez nombreux détails sur l'aérolithe tombé à Juvénas, près d'Aubenas, le 15 juin 1821, et qui nous ont été fournis par MM. Flaugergues et d'Hombres-Firmas. Nous croyons donc inutile d'y revenir. M. Vauquelin en a fait l'analyse. Les morceaux qui lui ont été remis n'offraient pas à leur surface la croûte noire et fondue qu'on voit ordinairement sur les autres aérolithes. Sa pâte offrait des grains de quartz et des points jaunes brillans comme du sulfure de fer. Quant à sa composition, M. Vauquelin a trouvé qu'elle était à peu près semblable à celle des autres aérolithes, avec cette différence qu'elle ne contenait pas de nickel et qu'elle renfermait des traces de cuivre et de potasse. Au reste, en voici les nombres; sur 5 grammes de substance: silice, 2 gr.; alumine, 0,67; fer et manganèse, 1,35; chaux et magnésie, 0,40; soufre, chrome, cuivre et potasse, 0,58.

Nous ne connaissons pas d'autres aérolithes dont on ait rapporté la chute dans cette année; car il est difficile d'admettre parmi ces substances des grêlons contenant des pyrites dodécaèdres de fer qui sont tombées dans le comté de Mayo, en Irlande, sur une étendue de plus de quatre milles, comme cela est rapporté dans une lettre insérée dans la Bibliothèque universelle.

En revenant sur l'histoire de l'aérolithe tombé près de Jonzac, M. Fleuriau de Bellevue a publié, dans notre journal, des considérations générales, non pas sur l'origine de ces sortes de corps, pour laquelle il admet l'opinion de Chladni, mais bien sur la manière dont ils se brisent et se réduisent en morceaux, surtout dont l'écorce vitreuse s'est produite. Il s'est servi pour étayer son hypothèse à ce sujet de nombreuses expériences faites par Emy sur le mouvement du calorique dans les corps solides.

M. de Rasoumouski, dans un Mémoire inséré également dans le Journal de Physique, a étudié les aérolithes sous un point de vue assez généralement négligé jusqu'ici, sous le rapport orycto-logique. Quoiqu'il subdivise les aérolithes en deux groupes, d'après leur structure apparente; savoir, les aérolithes lithoïdes, et les aérolithes métalliques, il montre cependant, par une analyse détaillée des substances minéralogiques qui entrent dans leur composition, qu'elles sont de même nature et doivent être

le produit de la même cause, et comme les aérolithes lithoïdes lui présentent tous les caractères de produits volcaniques, et entre autres la présence de l'olivine, que l'on n'a encore trouvée que dans ces produits; il en conclut que toutes les pierres tombées du ciel sont de véritables produits volcaniques et qu'il est impossible d'admettre qu'elles soient produites de toutes pièces dans l'atmosphère, ce que combat également avec force M. Fleuriau de Bellevue. Cette opinion n'est-elle pas en partie confirmée par celle de M. Flaugergues sur les taches du soleil dont nous avons parlé plus haut?

Ombrométrie. Quoique les météréologistes ne soient pas encore d'accord sur un certain nombre de questions qu'il serait fort important de résoudre avant d'aller plus loin, comme sur la différence de la quantité de pluie au niveau du sol ou à une certaine hauteur, et s'il en tombe davantage quand c'est perpendiculairement que lorsque c'est obliquement, tous les recueils d'observations météréologiques renferment des résultats annuels, en voici les principaux:

	Total.	Maximum.	Minimum.
Paris, observations sur la plate-forme.	58m433	Mars. 6,939	Février. 0,417
dans la cour.....	64,567		
Bushey-Heath (en pouces anglais)...	20,463	Mai.. 3,383	Janv... 0,020
New-Malton.....id.....	29,43	Mai.. 4,250	Sept... 1,630
Manchester.....id.....	32,190	Idem. 5,910	Janv... 1,075
Penzane Cornouailles, id.....	16,15	Oct... 2,65	Avril.. 0,04
Gosport.....id.....	25,75	Idem. 4,10	Mars... 0,46
Kinfanus-Castl. 20 pieds au-dessus de la mer.....	23,50	Idem. 2,50	Mars... 0,50
129 pieds au-dessus, id..	28,5		
A Joyeuse, en France.....	36p11l8	Nov.. 6p7l7	Juin... 0p5l13

Hygrométrie. La marche de l'hygromètre a également été notée avec soin dans tous les lieux où l'on fait des observations météréologiques; mais je ne vois pas qu'elle ait rien fourni d'extraordinaire. A Paris, la moyenne a été de 61°, le *maximum* de 84 en janvier et le *minimum* de 49° en août.

Eruptions volcaniques. Le 27 février, à 10h du matin, le volcan de l'île Bourbon commença à vomir une colonne de feu et de fumée; il tomba alors pendant deux heures, dans les environs,

une pluie fine composée de cendres noirâtres, de fils de verre couleur d'or et de parties sulfureuses. Au milieu de la nuit, on vit trois larges coulées de lave enflammée qui s'ouvrirent un passage dans la montagne, un peu au-dessous du cratère. Le 9, l'une d'elles avait atteint le bord de la mer, dont elle faisait rejaillir l'eau en pluie à une hauteur considérable. Ce même jour, on éprouva un tremblement de terre de si peu de durée, qu'on ne put en reconnaître la direction. Le volcan brûlait encore le 9 avril, jour où M. Preyre de Ballergne a écrit la lettre où le récit de cette éruption est contenu et qui se trouve dans les Annales de Chimie.

Le 2 avril, les pluies furent si abondantes, que la coulée de lave dirigée vers la mer, s'éteignit et qu'on put la traverser le 4. Le 1er, le volcan rendit une quantité considérable de fumée.

Tremblement de terre. Nous avons donné quelques détails sur le tremblement de terre qui a eu lieu à Zante et îles voisines, le 20 décembre 1820, d'après une lettre de M. le comte Mercati; nous croyons inutile d'y revenir.

Le même jour, au matin, on a aussi ressenti un très fort tremblement de terre sur la côte sud de Célèbes. La mer s'est élevée à une hauteur prodigieuse.

Le 6 janvier 1821, à 6 heures et demie du soir, de nouvelles secousses de tremblement de terre ont eu lieu à Zante.

On a éprouvé:

Le 14 janvier, à Berne, une forte secousse dans la nuit;

Le 29 du même mois, à 2 heures du matin, à Kiew en Russie, des secousses assez fortes, dirigées de l'est à l'ouest;

Les 3 et 5 février, d'assez fortes secousses à Berghen en Norwège;

Le 10 février, à 2 heures du matin, à Jassi, un tremblement sensible;

Sur la fin du même mois, on en a aussi ressenti une légère secousse à Quebec;

Le 5 mars à 3 heures du matin et 8 juin à 5 heures du matin, la Martinique a éprouvé un tremblement de terre;

Le 2 août, dans la matinée, Naples, et le 3, Argelès et Lourdes (Hautes-Pyrénées), en ont aussi éprouvé un;

Le 15 octobre, à une heure assez avancée dans la matinée, l'île de Bute a aussi ressenti une secousse, elle a été sensible à Rothsay et à Greenock;

Le 23 octobre, à 3 heures après midi, on a ressenti une se-

cousse plus forte à Comrie en Angleterre, et à 20 milles, dans une direction méridionale.

Celle qu'on a observée à Leipsick, le 28 octobre, a été également assez forte; elle a été accompagnée d'un bruit semblable à un roulement de voiture.

Vents, ouragans, courans, etc. J'aurai bien peu de choses à dire sur cette série des phénomènes; leur théorie est encore bien loin d'être satisfaisante. Les observateurs recueillent cependant toujours des faits, dans l'espoir qu'un jour ou l'autre quelque main heureuse saura les employer.

Barométrie. Les causes qui peuvent exercer une influence sur l'ascension ou la descente du mercure dans le baromètre sont toujours recherchées avec beaucoup de soin, à cause de l'application de cet instrument à la mesure des hauteurs; mais il paraît qu'elles sont encore assez loin d'être bien connues. La Bibliothèque universelle qui s'est toujours occupée de ces sortes de recherches, avec beaucoup de persévérance, contient encore cette année plusieurs travaux utiles, et entre autres, un extrait d'un Mémoire de M. de Buch sur les mouvemens du baromètre à Berlin, publié dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de cette ville pour 1820, et dans lequel ce savant géologue se sert des observations faites à Berlin, pendant cinq années, par Beguelin, de 1782 à 1786. La moyenne de ces cinq années est de 335,137 lignes. En envisageant les variations du baromètre rapportées aux mois, il confirme qu'elles sont bien plus fortes en hiver que dans la saison chaude, et surtout dans les lieux exposés aux vents venant du grand Océan; en étudiant l'action du vent régnant, il fait voir que la différence entre les hauteurs moyennes du baromètre par le vent N.-E. qui est le plus habituellement régnant, et le S. est de 3,56. Il fait aussi remarquer qu'entre le S. et l'E., l'ascension est beaucoup plus rapide qu'entre le S. et le N. D'après le tableau de la hauteur moyenne du baromètre due aux vents pendant la pluie, on voit que lorsque par un vent donné, il pleut, la moyenne barométrique se trouve constamment au-dessous de celle qui correspond au vent régnant. En étudiant l'influence de la neige, il arrive à ce résultat, que tandis que la neige tombe, le baromètre est toujours particulièrement bas, comparativement à ce qu'il devrait être par le vent qui règne.

Quant aux observations barométriques de l'année, elles n'ont

offert de bien remarquable que l'abaissement considérable de la colonne de mercure dans la nuit du 24 au 25 décembre, où s'est fait ressentir une si terrible tempête. Il était, comme on a pu le voir dans les tableaux météréologiques, à $755^{m},60$, le 24 et le 25, à $718^{m},88$. Jamais, dit M. Arago, depuis 1785, où l'on tient des registres exacts à l'Observatoire, on n'avait vu la colonne de mercure si courte. Ce même abaissement considérable paraît s'être fait sentir également dans une grande partie de la France et en Angleterre. Ainsi à Viviers, le 25 décembre à 11 heures du matin, la colonne de mercure était de $26^{po}\ 10^{l},43$, tandis que le 7 février, à 10 heures du matin, elle s'est élevée à $28^{po}\ 8^{l},31$; ce qui donne, comme le fait observer M. Flaugergue, $1^{po}\ 10^{l},33$ pour l'étendue des variations extrêmes du baromètre à Viviers, ce qui est extraordinaire; à Gosport, d'après M. Burney, de 29^{po}; le baromètre est descendu à 28,43.

Thermomètre. Outre les observations des variations de la température dans un si grand nombre de points, qu'il serait même trop long de les énumérer (1), mais qui malheureusement présentent, pour la plupart, le reproche mérité de n'être faites que d'une manière incomplète ou peu comparable, on a essayé de tirer quelque parti de la grande quantité de ces observations.

D'abord, quelques météréologues ont cherché s'il n'y aurait pas une époque de la journée qui donnerait la température moyenne. Malheureusement il paraît que cela varie pour chaque localité. M. Brewster a été plus loin, il a, dans un Mémoire fort intéressant, cherché quelle est la température moyenne du globe à sa surface, déduite des observations. Thomas Mayer, astronome de Gottingue, est le premier qui ait essayé de déduire des observations, une expression générale de la température moyenne correspondant à chaque latitude. Kirwan adopta sa loi, la raison doublée des latitudes. M. de Humboldt en a démontré l'inexactitude. M. Brewster propose la proportion du cosinus des latitudes et en en faisant l'essai à trente endroits différens, il se trouve un accord si remarquable entre les températures observées et calculées, que l'erreur moyenne n'est que de $\frac{8}{10}$ dans un intervalle de

(1) A Paris, la moyenne de l'année a été de + 11,02, ce qui est presque celle du mois d'octobre. Le *maximum* + 31°,0 a eu lieu le 24 août, et le *minimum*, 11°,6, le 1er janvier, ce qui fait, pour l'intervalle parcouru par le thermomètre, 42°,6

70° de latitude Appliquant cette loi à la température des degrés plus septentrionaux, il établit celle du pôle à 32° plus bas que ne l'avait fait Mayer, c'est-à-dire à — 14 $\frac{1}{2}$ Réaumur. Les observations thermométriques de M. Scoresby, et surtout celles du capit. Parry qui a vécu dans des lieux où la moyenne annuelle de la température est — 13°6 R., le portent à penser que ce n'est pas au pôle même que règne le plus grand froid, et qu'il y a deux pôles du plus grand froid, comme il y a deux pôles magnétiques, aux environs du 88° de latit. sept. et du 95° de longit. E., et de 100° long. O. de Greenwich; le premier au nord de la baie de Graham-Moore dans la mer polaire atlantique et le second au nord de la baie de Tainmira, près du cap nord-est. Cette coïncidence des pôles de plus grands froids avec les pôles magnétiques, le conduisent à penser qu'il y a une sorte de rotation périodique dans la chaleur, comme il paraît y en avoir une dans le magnétisme; et il se sert de cette hypothèse pour expliquer plusieurs faits qu'on a attribués au changement de l'inclinaison de l'écliptique, comme l'existence de plantes et d'animaux des climats chauds actuellement dans nos climats septentrionaux.

On s'est aussi occupé d'une question qui n'est pas moins importante, la température de l'intérieur de la terre.

On s'est d'abord assuré que celle de l'intérieur des caves de l'Observatoire, à 86 pieds de profondeur, n'a pas varié de plus d'un $\frac{16}{1000}$, la température moyenne ayant été de +11°,699 cent.

Nous avons vu, dans les années précédentes, que l'on est assez généralement d'accord à *posteriori*, comme à *priori*, pour admettre que le globe terrestre a une chaleur intérieure qui lui est propre et qui est indépendante de l'action solaire. C'est ce que M. Fourier, surtout, a mis hors de doute, par le moyen de l'analyse mathématique. M. Rob. W. Fox a fourni une partie des faits sur laquelle celle-ci s'est appuyée, comme nous avons eu l'occasion de le montrer l'année dernière. Il en a publié quelques-uns de nouveaux dans une lettre insérée dans les Annales de Chimie; on y remarquera, outre ce qu'on savait déjà, que la température des veines métalliques est toujours supérieure à celle de la roche environnante de 1 à 2°,8 cent., et que les veines d'étain sont plus froides que celles de cuivre. Ayant eu l'occasion d'observer la température d'une mine qui avait été abandonnée pendant deux jours, immédiatement après qu'elle venait d'être épuisée de l'eau qui s'y était accumulée, et avant que les ouvriers y entrassent, il a trouvé 30 à 31° Far. de chaleur. Un jet d'eau

considérable qui sort dans la mine de Dolcoath, à 240 toises anglaises de profondeur, jouit d'une température constante de 28°,8 Far. Ainsi, tout porte à penser que la température du globe s'accroît à mesure qu'on pénètre dans son intérieur. A quoi cela es-il dû ? M. de Luc neveu, dans un article inséré dans la Bibliothèque universelle, croit que c'est à la même cause que sont dus les éruptions volcaniques et les tremblemens de terre.

Je ne vois pas qu'on ait proposé aucune innovation importante dans la confection des instrumens propres à mesurer la température; mais M. Apjohn a donné des détails intéressans sur la manière d'appliquer le thermomètre de Wollaston à la mesure des montagnes. Ce savant physicien lui a fourni une table qu'il a calculée des hauteurs correspondantes aux différens points de l'ébullition de l'eau; en sorte qu'il paraît prouvé que ce moyen sera beaucoup plus commode, beaucoup plus facile pour les géologues que le baromètre, et la comparaison que M. Apjohn a faite des mesures des mêmes montagnes, obtenues par les deux modes, montre qu'il n'est pas moins exact.

Electricité atmosphérique. Il paraît qu'on n'a pas beaucoup observé dans le cours de cette année, de phénomènes qui aient des rapports certains avec l'électricité. Le seul fait remarquable est celui qui est rapporté dans le mois de juin de la Bibliothèque universelle de M. Allamand fils, qui voyageant pendant un violent orage, accompagné de pluie et de violens coups de tonnerre, en allant à Moitiers, canton de Neuf-Châtel, vit le bord de son chapeau entouré d'une belle auréole lumineuse; cette lumière devenait plus vive, lorsqu'il essayait de l'éteindre avec la main, qui elle-même brillait alors comme un métal poli, lorsqu'il réfléchit une vive lumière. Elle n'avait d'ailleurs aucune odeur, et elle ne faisait entendre ni pétillement ou décrépitation Elle ne cessa que lorsqu'il fut arrivé dans un lieu où la route est bordée de grands peupliers. Le manche de bois de son parapluie, qu'il tenait à la main, et l'extrémité garnie de métal des baleines, offraient aussi une lueur phosphorique; mais ni la boucle de son chapeau, ni l'anneau de son parapluie ne se montrèrent pas lumineux.

Magnétisme terrestre. Les observations de ce genre, rapportées des régions les plus septentrionales, par les voyageurs envoyés à la recherche du passage, entre les mers Atlantique et Pacifique, et celles que plusieurs personnes font dans un certain nombre de

localités, avec beaucoup de soin et de persévérance, ont dirigé l'attention vers cette partie intéressante de la Météréologie. Dans un rapport fait par M. Biot sur un Mémoire de M. Morelot, sur le magnétisme terrestre et inséré dans le Bulletin, par la Société philomatique, on trouvera une analyse historique des différens efforts des physiciens et des géomètres, pour donner une théorie générale de l'inclinaison de l'aiguille aimantée. M. Morelot, sans s'occuper précisément de ce point, a montré, par un examen plus attentif des observations connues que l'équateur magnétique n'est pas aussi simple qu'on l'avait cru, et qu'il forme autour de l'équateur terrestre, une ligne tortueuse qui le coupe plusieurs fois.

On trouvera aussi dans un appendice au voyage du capit. Parry, par le capit. Sabine, outre des observations sur l'intensité du magnétisme, l'examen de cette question : jusqu'à quel point les résultats sont-ils d'accord avec la proportion dans laquelle on pouvait s'attendre que la force magnétique devait être trouvée varier sous différentes inclinaisons de l'aiguille?

M. Arago a publié, dans les Annales de Chimie, un article fort intéressant sur les variations annuelles de déclinaison de l'aiguille aimantée, sur son mouvement actuellement rétrograde vers l'est, dans lequel il confirme, par ses propres observations, celle de M. le colon. Beaufoy, que l'aiguille aimantée qui, depuis 1664 où elle était exactement dans le méridien, avait toujours marché vers l'ouest jusqu'en 1819, où sa déclinaison occidentale était arrivée à son *summum*, éprouvait, depuis le mois d'avril de cette année, un mouvement rétrograde vers l'est, dont la moyenne peut être estimée à $-1',7''$.

Outre les observations propres de M. Beaufoy, on trouvera aussi, dans les *Annals of Philosophy*, celles du capit. Parry faites dans son voyage au nord, et un tableau des variations diurnes de l'aiguille aimantée, observées pendant 15 ans en Hollande, de 1775 à 1780.

Mais c'est surtout dans un ouvrage, *ex professo*, publié, il y a déjà trois ans, en Danemarck, par le professeur Hansten, sur le magnétisme terrestre; mais qui n'est guère encore connu que par l'extrait qu'en ont donné les journaux anglais, que l'on trouvera le plus de faits nouveaux sur le magnétisme terrestre. En observant les oscillations d'une aiguille aimantée cylindrique, suspendue par un fil de soie, dans une petite boîte fermée par des glaces; j'ai fait, dit-il, la curieuse découverte que l'intensité

magnétique a une variation annuelle et une variation journalière. A l'aide d'un chronomètre d'Arnold, j'observe, cinq fois par jour, à des heures déterminées, le temps nécessaire pour compléter 300 vibrations; et j'ai déjà continué ces observations pendant près d'un an. De bonne heure, le matin, l'intensité magnétique décroît jusque entre 10 et 11 heures avant midi, où elle est à son *minimum*. Après quoi, elle augmente d'abord doucement, ensuite plus vite, jusqu'à ce qu'elle soit parvenue à son *summum*, à 4 heures après midi en hiver, et entre 6 et 8 en été. Certaines fois, elle n'atteint ce *maximum* que vers dix heures du soir. En hiver, l'intensité est plus forte qu'en été. La plus grande intensité paraît avoir lieu dans le mois de janvier, et la moindre a eu lieu en 1820, le 13 juillet. Les variations diurnes sont plus grandes en été qu'en hiver. On aperçoit, certaines fois, de grandes inégalités, surtout aux jours où la lune passe à l'équateur, ou dans les jours de quartiers de la lune. J'ai aussi observé de grandes variations pendant les équinoxes. L'influence des aurores boréales, comme l'a déjà observé M. de Humboldt, est très remarquable, souvent l'intensité magnétique ne regagne sa première force qu'après un espace de 24 jours. J'ai aussi trouvé que tout objet perpendiculaire, de quelque nature qu'il soit, comme un arbre, un mur, a un pôle magnétique nord au pied, et un pôle sud au sommet.

PHYSIQUE.

Physique générale. M. de Laplace a appliqué aux fluides élastiques, les formules qu'il avait données pour les solides et les fluides, et il est conduit à considérer la répulsion mutuelle des molécules de la chaleur et leur attraction par les molécules des corps, comme le principe général des forces, d'où les lois générales des fluides élastiques dérivent.

En parlant de la figure de la terre, nous avons nécessairement rapporté au moins les résultats principaux de la longueur absolue du pendule à secondes à différentes latitudes. Nous nous bornerons donc à rappeler ici que nous avons publié, dans le Journal de Physique, l'histoire des expériences qui ont été faites sur ce sujet, dans les régions septentrionales, par l'expédition du capitaine Parry. M. Biot a fait connaître dans le Bulletin, par la Société philomatique, l'histoire de celles qu'il a suivies à Unst et à Leith, en Ecosse et en Angleterre, et qui lui ont donné pour résultat un aplatissement de la terre égal à $\frac{1}{304}$ de son diamètre.

Le gouvernement anglais ayant chargé une commission de physiciens et de mathématiciens d'un examen critique du système des poids et mesures employés en Angleterre; il y a déjà eu quelques travaux préliminaires faits dans ce but. Tel est un Mémoire de M. H. Kater sur la comparaison de divers étalons des mesures linéaires de l'Angleterre, publié dans les Transactions philophiques de 1821. Le résultat le plus curieux de ce travail fait avec toute la rigoureuse exactitude que l'on pouvait attendre de l'observateur et des moyens mis à sa disposition, c'est que les six étalons comparés diffèrent tous entr'eux d'une quantité, il est vrai, fort peu considérable, si ce n'est pour celui du colonel Lambton, employé dans l'Inde à la mesure d'un arc du méridien. Aussi M. Kater est-il porté à penser que les anomalies que l'on a remarquées dans les recherches sur la figure de la terre déduites des mesures d'arc de méridien, pourraient être expliquées, dans certains cas, par la différence des étalons qui ont servi de bases à ces mesures. En effet, appliquant à celui qu'a employé le colonel Lambton dans l'Inde, les corrections nécessaires pour le ramener à l'étalon national anglais, il en résulte pour moyenne de l'applatissement de la terre $\frac{1}{308,49}$, au lieu de $\frac{1}{313,54}$, ce qui est beaucoup plus près des moyennes données par les observations françaises et suédoises, $\frac{1}{309,15}$ pour l'une, et $\frac{1}{307,19}$ pour l'autre; en sorte que la moyenne générale serait de $\frac{1}{307,54}$, ou mieux $\frac{1}{305,32}$. En considérant la mesure du degré faite par le colonel Lambton, par le 16° de lat., comme erronée.

Le gouvernement danois a décrété que la mesure nationale serait déduite de la longueur du pendule battant les secondes, à la latitude de 45° nord, sur le méridien de Skagen, au niveau de la mer et dans le vide; qu'il serait divisé en 38 parties égales, dont chacune ferait un pouce et 12 pouces au pied.

Nous noterons aussi que M. Perkins, a mis hors de doute la compressibilité de l'eau, comme on a pu le voir dans l'article que nous avons inséré à ce sujet dans le Journal de Physique.

Lumière. La théorie newtonienne sur la lumière, ou la théorie de l'émission paraît devoir céder à celle de l'ondulation admise assez généralement en Angleterre, comme le prouvent plusieurs articles qui ont été publiés sur ce sujet, dans les journaux de ce pays.

La discussion qui s'est élevée en France, entre M. Biot, Arago et Fresnel sur le mode de production des couleurs que développent les lames cristallisées, douées de la double réfraction, lorqu'après les avoir exposées à un faisceau polarisé, on dissèque le rayon transmis à travers un rhomboïde de spath calcaire, à l'aide d'un prisme achromatisé, paraît tenir à la différente manière de voir dans la théorie générale. M. Biot pense que les molécules de lumière dans leur trajet à travers les cristaux oscillent sur elles-mêmes à la manière d'un pendule, d'où le nom de *polarisation mobile* donné à sa théorie. M. Fresnel cherche à établir, par des expériences, qu'il y a la plus grande analogie entre les phénomènes de coloration des lames cristallisées et celui des anneaux colorés, et de la diffraction, et que ce n'est qu'un simple effet d'interférence. Dans une matière aussi difficile, nous n'oserions pas pousser plus loin l'analyse des opinions différentes de ces savans physiciens. On trouvera les pièces du procès recueillies avec beaucoup d'impartialité dans les Annales de Chimie.

M. le comte de Rasoumowski nous a fait connaître que la flamme est transparente; mais M. J. Deuchar, dans un Mémoire lu à la Sociétété wernérienne d'Edimbourg, et qui contient des expériences nombreuses a montré que la gaze métallique dont on fait les lampes de sûreté de Davy, pouvait parfaitement laisser passer la flamme de la poudre fulminante, de manière à enflammer de la poudre, à une distance assez considérable, et à travers douze morceaux de toile métallique à la fois, sans que son tissu en fût altéré. Quant à la nature de la flamme de la poudre fulminante et ordinaire, elle doit être attribuée à du calorique libre dans un état condensé. Il a aussi étudié les changemens qu'éprouve la flamme ordinaire dans ses effets, suivant qu'elle est dans un mouvement très rapide, ou qu'on le retarde. Dans le premier cas, elle peut traverser les substances les plus inflammables, sans les altérer le moins du monde.

Chaleur. M. J. Hérapath a publié, dans les *Annals of Philos.*, une théorie générale sur les lois de la chaleur dans laquelle il ne borne pas à l'examen des phénomènes dont on s'est servi pour soutenir l'hypothèse de la capacité calorifique, de la chaleur latente, etc., mais où il remonte jusqu'aux phénomènes de la gravitation. Ce serait un travail bien long et surtout bien difficile, de donner en peu de mots l'analyse d'une théorie qui embrasse un si vaste sujet et qui a besoin d'être lue tout entière, pour être bien conçue. Nous passerons donc de suite aux matériaux des théories.

M. J. Flaugergues nous a donné des observations sur la chaleur produite par les rayons solaires pendant l'éclipse de 1820, et qui font voir que les chaleurs observées sont rigoureusement égales aux chaleurs calculées dans l'hypothèse que l'effet des rayons solaires est proportionnel à l'étendue de la surface du disque du soleil qui reste à découvert; d'où l'on peut conclure que le disque du soleil est également lumineux dans toutes ses parties.

M. Despretz, dans l'intention de fournir aux géomètres et aux arts qui exigent l'emploi du feu, des données nécessaires à la solution de questions qui les intéressent, a fait de nombreuses expériences sur la conductibilité de la chaleur à l'intérieur de plusieurs substances solides; car il les a toutes recouvertes d'un vernis de même nature, pour n'avoir pas d'action du rayonnement. Les substances sur lesquelles il a expérimenté, sont le fer, le cuivre, le zinc, l'étain, le plomb, le marbre, la terre de brique et la porcelaine. La faculté conductrice diminue dans l'ordre suivant : cuivre, fer, zinc, étain, plomb, marbre, porcelaine et terre de brique. La conductibilité du cuivre est plus grande que celle du fer, dans le rapport de 12 à 5. Le fer, le zinc et l'étain ne diffèrent pas beaucoup, sous le rapport de la conductibilité; celle du plomb est moindre que la moitié de celle du cuivre; elle est cinq fois plus petite que celle du cuivre. Le marbre est deux fois meilleur conducteur que la porcelaine; mais elle n'en a que les deux seizièmes de celle du fer. Enfin, la terre de brique et la porcelaine ont à peu près la même conductibilité; savoir, la moitié de celle du marbre.

M. Poisson a appliqué l'analyse à la distribution de la chaleur dans les solides, dans un Mémoire dont un extrait est dans le Bulletin, par la Société philomatique. La question est divisée en deux parties, la forme des équations différentielles du mouvement de la chaleur, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur des corps solides, et le résultat de ces équations pour en déduire à un instant quelconque la température de toutes les parties d'un corps que l'on considère, d'après celle qu'il avait à une époque déterminée.

M. Navier a aussi traité théoriquement une question moins générale, mais d'une application plus immédiate; savoir, l'action mécanique des combustibles produite par l'échauffement de l'air ou par celui de l'eau, et il est arrivé à montrer que les quantités d'action obtenues par ces deux moyens, sont dans un rap-

port de 33 à 180 ou de 1 à 5,5, ce qui ne permet pas de douter qu'on doive donner la préférence à la vapeur.

M. Ed. Daniel Clarke a publié, dans les *Annals of Philos.*, la description d'un nouveau chalumeau hydro-pneumatique, tellement construit, qu'il peut produire, pendant deux heures consécutives, un degré de chaleur capable de fondre le platine, et cela en poussant la flamme d'une bougie ou d'une lampe à esprit de vin avec l'air atmosphérique. La construction de cet instrument, que M. Clarke nomme *Tooft's blowpipe*, paraît fort simple, et c'est probablement avec ce nouveau chalumeau que M. Clarke a fait les expériences nombreuses qu'il a publiées dans le même journal, sur la manière de se comporter au chalumeau d'un très grand nombre de corps. Il est parvenu, par exemple, à revivifier la base métallique de la baryte.

M. J. F. Daniell a publié dans le Journal de l'Institution royale, la description d'un pyromètre nouveau, composé d'un barreau de platine contenu dans un étui de pâte d'argile et de plombagine. La différence de dilatation de ces deux substances, multipliée par un mécanisme adapté à une extrémité de l'appareil, le rend, à ce qu'il paraît, très sensible; mais nous ne pourrions sans figures en donner une idée suffisante.

Electricité. L'année 1821 n'a pas été plus riche en observations sur cette partie de la Physique que l'année 1820. A peine l'espèce de défi donné par M. Van Marum à tous les physiciens, dans un Mémoire publié l'année dernière, d'expliquer, dans la théorie des deux fluides, une expérience qu'il décrivait, a-t-il été accepté par un anonyme qui lui répond dans les *Annals of Philos.*, et qui ne paraît pas convaincu que les argumens qu'on tire de cette expérience, prouvent pour la théorie de Francklin.

L'expérience de M. Van Moll, dont j'ai parlé dans mon analyse des travaux de 1820, où deux trous sont formés dans une lame d'étain et non de plomb, comme je l'ai imprimé par erreur, avec les bavures en sens inverse, serait peut-être davantage pour le système des deux fluides que pour celui de Francklin, comme je l'ai également dit par inadvertence. Au reste, son auteur déclare qu'il est fort indécis en fait de théories électriques.

Le Journal de l'Institution royale rapporte un moyen donné par M. Leuthwaite, pour produire l'inflammation de la poudre

par l'étincelle électrique, ce qui n'est pas toujours aisé. On emploie une bouteille d'un pied carré de surface, et un tube de verre de 6 pouces de long sur $\frac{3}{10}$ de pouce de diamètre, fermé à ses deux extrémités par un bouchon qui traverse le fil métallique. En chargeant la bouteille à 60°, le courant, en passant dans le tube rempli d'eau, enflamme toujours la poudre. Avec l'éther l'enflammation a lieu à 30°; mais avec l'acide sufurique ou muriatique, elle n'avait pas même lieu à 90°.

On a publié, dans les Annales de Chimie, la description d'un électromètre imaginé par M. le prof. Bohnenberger et qui joint à la propriété d'être extrêmement sensible, celle d'indiquer l'espèce d'électricité dont il accuse la présence. Il a quelques rapports avec celui dont Behrens publia, il y a plusieurs années, la description dans les Annales de Physique de Gilbert.

Galvanisme. Cette branche de l'électricité n'a pas été, cette année, beaucoup plus cultivée que l'électricité elle-même. M. J. Hare, physicien américain, a cependant publié dans le Journal de M. Siliman, un assez long Mémoire sur quelques modifications qu'il a cru devoir apporter à l'appareil galvanique et sur des expériences qui lui paraissent confirmer la théorie du galvanisme. La modification de l'appareil consiste essentiellement en ce qu'il est composé de 80 rouleaux concentriques de cuivre et de zinc formant un seul système disposé de manière à ce qu'il puisse être plongé, à-la-fois et en un instant, dans le liquide acidulé. Son action est tellement intense, qu'un fil de platine d'un quart de pouce de diamètre est fondu à l'instant. Quant à la théorie, c'est que le fluide galvanique n'est qu'un composé de calorique et d'électricité, l'un prédominant suivant la proportion de l'étendue des disques, l'autre suivant celle du nombre, et tous deux excités par un pouvoir acide.

Magnétisme. Nous avons vu plus haut, en traitant du magnétisme terrestre, l'article de la Météréologie, que l'on s'occupait beaucoup d'observations sur l'aiguille aimantée; mais nous ne connaissons d'expériences sur ce sujet, que celles que M. Scoresby a publiées, et qu'il a faites avec un appareil qu'il nomme *magnétimètre*, et dont voici les principaux résultats, tels qu'ils ont été publiés dans le Journal philosophique d'Edimbourg.

En voici les résultats, tels qu'ils ont été publiés dans le journal philosophique d'Edimbourg :

1°. Des barres de fer deviennent magnétiques par la position, excepté lorsqu'elles sont placées dans le plan de l'équateur magnétique; l'extrémité supérieure, par rapport à la position de l'équateur magnétique, devient le pôle sud et l'inférieure nord, le pôle nord.

2°. Il ne paraît aucune répulsion ni attraction entre une aiguille magnétique et des barres de fer, celles-ci étant dégagées de magnétisme permanent, quand le fer est dans le plan de l'équateur magnétique; en conséquence, en mesurant l'angle de non-attraction dans une barre placée nord et sud, on obtient l'inclinaison magnétique.

3°. Avant qu'un aimant puisse attirer le fer, qui est totalement libre de magnétisme permanent et de celui de position, il introduit dans le fer un magnétisme de polarité contraire à celui du pôle attractif.

4°. Une barre de fer doux, placée dans une position quelconque, excepté dans le plan de l'équateur magnétique, peut être rendue magnétique par un coup de marteau ou d'un autre corps dur : dans ce cas, le magnétisme de position semble être fixée de manière à lui donner une polarité permanente.

5°. Une barre de fer, avec une polarité permanente, lorsqu'elle est placée dans la direction du plan de l'équateur magnétique, peut être privée de son magnétisme par un coup.

6°. Le fer peut être rendu magnétique, quand il est gratté, limé, courbé ou tordu, dans la position de l'axe magnétique ou tout près. L'extrémité supérieure devenant le pôle sud et l'inférieure le pôle nord; mais le magnétisme est détruit par les mêmes moyens, si la barre est tenue dans le plan de l'équateur magnétique.

7°. Le fer chauffé au rouge et plongé dans l'eau dans une position verticale, devient magnétique.

8°. Le fer chaud reçoit plus aisément le magnétisme de position, que lorsqu'il est froid.

9°. Un barreau aimanté, s'il est forgé dans une position verticale ou dans la position de l'axe magnétique, son pouvoir augmente si le pôle S. était en haut, et diminue si c'était le pôle N.

10°. Une barre de fer doux, sans vertu magnétique, a son plus grand pouvoir de position fixée en elle, en la forgeant dans une position verticale, et perd son magnétisme quand elle est frappée dans le plan de l'équateur magnétique.

11°. Une décharge électrique à travers une barre de fer, non magnétique, lorsqu'elle est presque dans la position de l'axe magnétique, la rend telle; mais la décharge ne produit aucune polarité, si le fer est placé dans le plan de l'equateur magnétique. Les effets sont les mêmes, en quelque sens qu'on fasse passer la décharge électrique.

12°. Une barre de fer un peu magnétique, a sa polarité diminuée, détruite ou changée, lorsqu'on fait passer la décharge électrique, lorsqu'elle est presque dans l'axe magnétique; le pôle sud étant en bas, tandis que son magnétisme est affaibli ou détruit, si elle reçoit ce choc dans le plan de l'équateur magnétique.

13°. Le fer est rendu magnétique, si un courant de fluide électrique passe à travers, lorsqu'il est dans une position presque dans l'axe magnétique; mais il n'y a aucun effet, quand il est dans le plan de l'équateur magnétique.

Electro-magnétisme. Si les phénomènes de l'électricité ordinaire, le galvanisme et même le magnétisme ont assez peu occupé les physiciens dans le cours de 1821, il n'en a pas été de même de ceux que l'on réunit sous la dénomination assez mauvaise d'*électro-magnétisme*, et dont nous devons la découverte à M. Œrsted. La France, l'Angleterre, les différentes parties de l'Allemagne, la Hollande, les Pays-Bas, l'Italie, Genève, nous offrent des travaux plus ou moins importans. Je n'en donnerai pas l'analyse, parce que M. Ampère, qui a tellement contribué à agrandir ce nouveau champ d'observations, m'a promis un article sur ce sujet, dans lequel il se propose de donner l'histoire des progrès que cette partie de la Physique a faits dans le cours de l'année 1821. On trouvera les travaux de MM. Œrsted, Ampère, H. Davy, Berzelius, Faraday, Delarive, de Boisgérand, Tatum, Van Moll, Van Beck, Configliachi, Ridolphi, Schweiger, Gazzeri, Antinori, Bardi, etc., dans les Recueils scientifiques de leur pays.

CHIMIE.

La découverte la plus remarquable qui ait eu lieu pendant le cours de cette année, en Chimie, paraît être celle des chlorures de carbonne que l'on doit à M. Faraday.

Chimie générale. M. Emmet a continué de publier, dans les *Annals of Philos.*, ses recherches sur les principes mathématiques de la Philosophie chimique. C'est un travail qui n'est pas susceptible d'extrait. Il en est de même de celui de M. Macneaven qui contient une exposition de la théorie atomistique, et dont nous avons cru devoir donner une traduction dans notre journal, parce qu'elle nous a paru méthodique, et fort en état de mettre nos lecteurs au courant de cette théorie à laquelle les étrangers paraissent faire beaucoup plus d'attention que nous Nous avons aussi imprimé un Essai de MM. Le Royer et Dumas, sur le volume de l'atome des corps, dans lequel ces chimistes, après avoir vaincu heureusement d'assez grandes difficultés que présentait la résolution du problème, sont arrivés à ce résultat curieux que les volumes de l'atome des corps simples sont dans une série arithmétique. Le carbone fait cependant exception. M. Thomson a continué ses recherches sur le véritable poids des atomes de différentes substances; la méthode qu'il emploie pour ses déterminations, lui paraît bien préférable à celle qu'a suivie M. Berzelius, aussi lui donne-t-elle des résultats souvent très différens de ceux de ce savant chimiste. En général, il a trouvé que le poids atomistique de chaque substance simple ou de leurs nombreux composés, est un multiple du poids d'un atome d'hydrogène, et qu'en général leurs véritables poids constituent des nombres plus simples que ceux qu'ont supposés MM. Wollaston et Berzelius.

M. Berzelius, comme on le pense bien, n'admet pas toujours les rectifications proposées par M. Thomson; mais il ne craint pas de revenir sur ses anciens travaux, et d'en rectifier les résultats, quand cela est nécessaire; c'est ce dont on pourra voir plusieurs preuves dans la suite de ses expériences, pour déterminer la composition de plusieurs combinaisons inorganiques qui servent de bases aux calculs relatifs à la théorie des proportions chimiques insérées dans les Annales de Chimie. Il y traite successivement de la capacité de saturation de l'acide molybdique

qu'il regarde comme composé de 66,613 de molybdène, et de 33,387 d'oxigène, de l'acide chromique qui est formé de 58,98 de chrome, et de 46,02 d'oxigène; l'oxide de chrome vert étant de 70,11 de métal et de 29,89 d'oxigène. Sur l'acide tungstique, il confirme l'analyse de M. Bucholz qui le regarde comme formé de 80 parties de métal sur 20 d'oxigène. Il rectifie quelques erreurs qu'il avait faites sur les oxides d'antimoine et la capacité de saturation de ses acides, et il les regarde comme composés ainsi :

	Oxide.	Acid. antimonieux.			Acid. antimonique.	
Antimoine.	84,32	100,0	80,23	100,0	73,34	100
Oxigène...	15,68	18,6	19,87	24,8	22,66	31.

L'avant dernier article de M Berzelius est sur la silice dont l'étude est devenue si importante depuis que ce savant chimiste a montré que c'est un véritable acide qui obéit aux mêmes lois que les autres acides, et qui, quoique doué de très faibles affinités, produit avec les bases un nombre presque infini de combinaisons ou de silicates. Il trouve par une moyenne de deux expériences qu'elle contient 50,3 d'oxigène.

Enfin, le dernier article est sur la composition du deutoxide de cuivre; il le regarde comme formé de 79,825 de métal et de 20,175 d'oxigène.

Nous devons noter ici les résultats principaux d'un travail de M. Berzelius et Dulong sur un point important de Chimie, la proportion des principes constituans de l'eau. Pour la connaître d'une manière plus certaine, ils l'ont formée en faisant passer de l'hydrogène extrêmement pur à travers de l'oxide de cuivre chauffé. L'eau, ainsi produite, a été trouvée composée de 88,9 parties d'oxigène, sur 11,1 d'hydrogène, au lieu de 13,27 jusqu'alors adopté. Ils se sont aussi occupés d'estimer avec le plus grand soin la pesanteur spécifique des gaz, et ils ont trouvé :

Hydrogène.....	0,0688
Oxigène	1,1026
Azote	0,976
Acide carbonique.	1,524

D'après cela, les atomes de ces gaz sont :

Hydrogène, 1,0; oxigène, 8,013; azote, 14,184; acide carbonique, 22,151.

Corps simples non métalliques et métalliques. Je ne vois pas qu'aucun chimiste ait rien publié sur ce genre de corps.

Corps composés. Il n'en a pas été de même des corps composés non métalliques ou métalloïdes et métalliques.

Les plus remarquables de ces combinaisons sont les deux chlorures de carbone, dont la découverte est due à M. Faraday. L'un est un perchlorure et l'autre un protochlorure : il obtient le premier en faisant agir le chlore sur l'éther chlorique exposé à l'action solaire; il se produit du gaz hydrochlorique, qui, chassé à mesure qu'il se produit par de nouvelles quantités de chlore, laisse une substance cristallisée, qui est le perchlorure de carbone. Quand il est bien pur, il est transparent et incolore; son odeur a quelque chose de celle du camphre; sa saveur est très légère; il est environ deux fois plus pesant que l'eau; sa dureté est à peu près celle du sucre, et il se laisse aisément réduire en poudre. Il n'est pas conducteur de l'électricité; à la température ordinaire, il se volatilise lentement, se fond à 60° et entre en ébullition à 182°. Insoluble dans l'eau, il se dissout bien dans l'alcool et l'éther, les huiles fixes et volatiles. Il brûle difficilement par les moyens ordinaires ; mais il brûle souvent avec éclat dans le gaz oxigène. Il se sublime par la chaleur sous forme cristalline. L'on obtient aussi, de sa dissolution dans l'éther, des cristaux sous forme de tables quadrangulaires. Il est composé de

3 atomes de chlore ...	132,78	89,82
2 atomes de carbone..	15,06	10,18
	147,84	100

Quand on lui fait traverser un tube chauffé au rouge, ce perchlorure est décomposé; il y a dégagement de chlore et formation du protochlorure de carbone qui est d'abord à l'état de vapeur et qui se condense ensuite en un fluide.

Lorsqu'il a été purifié par des distillations répétées; il est parfaitement limpide et incolore ; sa pesanteur spécifique est de 1,5526. Son pouvoir réfringent est assez bien celui du camphre. Il ne conduit pas l'électricité ; il ne se dissout pas dans l'eau, mais bien dans l'éther, l'alcool et les huiles. Il est incombustible, si ce n'est dans la flamme de l'esprit de vin. Fluide à une température de 18° au-dessous de zéro, il se réduit en vapeurs à 70°; exposé à une forte chaleur, il est décomposé en partie et il se

dépose du charbon ; il paraît composé d'un atome de ses principes ou de

Chlore.....	44,24	85,50
Carbone.....	7,53	14,50
	51,77	100,00.

Peu de temps après la découverte de ces deux combinaisons obtenues dans le laboratoire, par M. Faraday, M. Julien lui en envoya une analogue qui se produit à Abo en Finlande, dans une manufacture d'acide nitrique où l'on emploie une espèce de sulfate de fer contenant un peu de pyrites. C'est dans les tubes de sûreté qu'on l'a recueillie à l'état de petits cristaux blancs, plumeux, sans saveur, insolubles dans l'eau, solubles dans l'alcool. En l'analysant, MM. Faraday et Phillips ont trouvé que c'est un véritable chlorure de carbone formé d'une proportion de chlore et de 2 de carbone, ce qui leur fait supposer qu'il en existe encore un autre composé de 2 proportions de chlore et de 1 de carbone.

M. W. Henry a examiné, avec beaucoup de soin, les composés aériformes de charbon et d'hydrogène qui se forment pendant la distillation destructive du bois, de la poix, de l'huile, de la cire et du charbon de terre, dans un Mémoire qui contient beaucoup d'expériences intéressantes et des résultats curieux. Il est publié dans les *Annals of Philos.*

Alliage. Un sujet sur lequel on a encore publié plusieurs résultats intéressans, est celui de l'influence d'une quantité quelquefois extrêmement petite, d'une substance étrangère, pour changer les propriétés de l'acier, observation que l'on doit encore à M. Faraday. Ainsi, M. Berthier a fait voir que l'alliage du chrome, ou sa combinaison avec l'acier, donne une matière facile à concasser, et dont on peut faire d'excellens instrumens tranchans. Dans le cours de ses recherches, M. Berthier a reconnu que l'oxide de chrome joue quelquefois le rôle d'acide et surtout avec le protoxide et le péroxide de fer, au point qu'il empêche la réduction du métal.

M. le colon. Fischer, de Schaffouse, a obtenu également une espèce de *wootz* ou d'acier indien, en combinant l'acier avec l'aluminium et le graphite. Il a aussi confirmé l'observation de M. Faraday, que l'argent donne à l'acier une qualité qu'il n'avait pas.

f.

M. Bussingault a démontré, dans un Mémoire inséré dans les Annales des Mines, que dans l'acier fondu, à la manière de Clouet, il y avait 0,80 de silicium pour 100, sans trace de carbone. Il en a trouvé 0,54 dans le fer ordinaire. En fondant du platine recouvert de charbon, dans un creuset brasqué, il en est résulté un alliage de platine avec du silicium qu'il suppose provenu du charbon employé.

M. Ross a réussi à produire un carbure de nickel dont on admettait assez généralement l'existence, mais sans l'avoir vu. Il a beaucoup de ressemblance avec la plombagine. Il l'obtient en chauffant fortement du nickel et du charbon.

M. Lassaigne a obtenu un sulfure de chrome, en mêlant du chlorure de chrome avec son poids de soufre et en chauffant. Il se produit une substance d'un gris blanchâtre, onctueuse, tachante, très luisante, tombant facilement en poudre, et qui brûle comme un pyrophore dans un creuset. Elle contient 10,54 de soufre.

Oxides. Il faut que la détermination de la quantité d'oxigène qui entre dans la composition des oxides soit une des parties les plus difficiles de la Chimie, tant il y a de variations à ce sujet parmi les observateurs. Ainsi M. G. Forchhammer, du travail duquel, sur la composition des oxides de manganèse, nous avons déjà parlé l'année dernière, et qui l'a publié complètement cette année dans les *Ann. of Philos.*, donne des résultats tout différens de ceux de MM. Berzelius et Dulong, dont l'exactitude habituelle est cependant bien connue.

La quantité d'oxigène qui forme le protoxide d'or, est aussi un point sur lequel les chimistes ne sont guère d'accord. L'année dernière, on a pu voir que M. Pelletier, qui a publié un travail étendu sur l'or et ses combinaisons, a estimé cette quantité à 10,0485, d'après la composition de l'iodure, tandis que M. Berzelius la portait à 12,077, ce qui différait peu de 12,127 donné plus anciennement par M. Oberkampf, l'un et l'autre, d'après le chlorure. Cette année, M. Javal préjugeant avec raison qu'il était difficile que M. Berzelius se fût trompé aussi fortement a travaillé de nouveau à cette détermination, et il montre que la quantité d'or contenu dans le protoxide de ce métal est de 11,909, ce qui est extrêmement rapproché du nombre donné par M. Berzelius. Au reste, ce savant chimiste, depuis qu'il a eu connaissance du Mémoire de M. Pelletier, a cherché, par de nouvelles

expériences, à s'assurer du fait, et elles l'ont conduit à sa première estimation.

M. Javal est aussi contre l'opinion de M. Pelletier qui n'admet pas de chlorure d'or triple; il a trouvé, en effet, que le chlorure de ce métal pouvait se combiner avec le chlorure de potasse, dans les proportions de 68,64 pour le premier, et de 24,26 pour le second.

Nous avons déjà publié l'extrait du Mémoire de M. Clarke qui pense que la poudre de Cassius est une véritable combinaison d'oxide d'étain et d'oxide d'or, dans la proportion de 3 du premier et de 1 du second.

Dans le dernier Mémoire de M. Berzelius, que nous venons de citer et qui est dans les Annales de Chimie ainsi que celui de M. Javal; le premier de ces chimistes est aussi revenu sur l'estimation qu'il avait donnée de la quantité d'oxigène contenu dans les oxides de platine; malgré ce qu'en disent MM. Cooper et Thomson, M. Berzelius n'admet que deux oxides de ce métal, l'un qui contient 8,23 d'oxigène, et l'autre, 16,46. Il laisse même indécis celui que M. Edmond Davy a obtenu en traitant son platine fulminant avec de l'acide nitrique, et qui contient 12 pour 100 d'oxigène.

M. Ph. Grouvelle a aussi publié, dans le même journal, des recherches nombreuses sur les combinaisons des oxides avec le chlore, l'iode et le Cyanogène; il y traite, en effet, du chlorure et du sous-chlorure de chaux, du chlorure d'hydrate de baryte, de l'oxide de chlorure de mercure, de celui d'antimoine, des ammono-chlorures, des ammono-zootures, des idiodures, etc., dont il donne les proportions des élémens.

Chimie végétale. Le travail le plus important qui ait été publié sur cette partie de la Chimie, encore si peu avancée, du moins scientifiquement parlant, est celui de MM. Pelletier et Caventou sur les quinquinas. Les travaux successifs de Bucquet, de Séguin, de Fourcroy, et surtout ceux de M. Vauquelin et de M. Gomès, leur avaient sans doute préparé la voie; mais la découverte des alcalis végétaux faite dans ces dernières années, devait donner à leur travail une direction plus assurée. En effet, si M. Gomès a signalé le principe fébrifuge du quinquina, ce qui est hors de doute, MM. Pelletier et Caventou en ont démontré l'alcalinité; le procédé qu'ils emploient pour obtenir la substance à laquelle ils donnent le nom de *cinchonine*, consiste à traiter à

chaud le quinquina, par l'acide hydrochlorique faible, à précipiter la cinchonine par la magnésie en excès, à laver le précipité, à le faire sécher et à dissoudre par l'alcool; on obtient alors une substance alcaline, amère comme le quinquina, sans en avoir l'astringence, presque insoluble dans l'eau, très soluble dans l'alcool, l'éther, et formant avec les acides qu'elle neutralise, comme les alcalis minéraux, des sels solubles et cristallisables. Le gallate de cinchonine est cependant très peu soluble; ainsi que l'oxalate et le carbonate.

La cinchonine que M. Pelletier et Caventon ont extrait du quinquina gris, n'existe pas, à ce qu'il paraît dans toutes les espèces de quinquinas; le quinquina jaune contient un principe alcalin analogue, mais qui diffère assez de la cinchonine, pour que ces chimistes aient cru devoir le désigner par un nom particulier, celui de *quinine*. Il ne cristallise pas, ne sature pas les mêmes quantités d'acide, etc. Le quinquina rouge contient les deux espèces à la fois, dans des proportions considérables.

Outre ces deux principes, les quinquinas contiennent beaucoup d'autres substances déjà plus ou moins complètement connues; les plus remarquables sont deux matières colorantes rouges, l'une soluble dans l'eau et l'autre insoluble, qu'ils nomment *rouge cinchonique*.

Malgré le soin avec lequel les recherches de MM. Pelletier et Caventou paraissent avoir été faites, il est impossible que leur travail ne renferme pas quelques lacunes qui seront successivement remplies par eux ou par d'autres chimistes. Aussi, déjà, M. Robiquet, dans un article des Annales de Chimie, sur le sulfate de quinine, a-t-il fait voir qu'il cristallise absolument comme celui de cinchonine; cela le conduit à émettre quelques doutes sur la distinction des deux substances alcalines admises par MM. Pelletier et Caventou.

Nous nous étendrons moins longuement sur les autres travaux qui ont été publiés dans l'année 1821, sur la Chimie végétale. Nous avons inséré, dans notre journal, l'analyse de la rhubarbe, par M. Brande, celle du blé de Turquie et du houblon. Mais nous n'avons rien dit de celles du séné, par MM. Lassaigne et Feneulle, et du poivre, par M. Pelletier.

Les premiers ont trouvé dans les feuilles de séné de la chlorophylle, une huile grasse, une huile volatile peu abondante, de l'albumine, un principe colorant, du muqueux, de l'acide malique, du malate et du tartrate de chaux, de l'acétate de potasse,

des sels minéraux, et enfin un principe particulier auquel ils donnent le nom de *cathartine*, parce que c'est lui qui possède la propriété purgative, à de très petites doses. Cette substance est incristallisable, d'un jaune rougeâtre ; elle a une odeur particulière, un goût nauséabond ; elle est soluble dans l'alcool et dans l'eau en toutes proportions, mais insoluble dans l'éther.

M. Pelletier, dans l'analyse du poivre, n'a pas trouvé la substance alcaline que M. Œrsted a annoncée dans le Journal de Physique l'année dernière ; le poivre est composé, suivant le premier, d'une substance particulière qu'il nomme *pipérine*, cristallisée en prismes à quatre pans, insipide, insoluble dans l'eau froide, très insoluble dans l'alcool, etc., d'une huile concrète, très âcre, à laquelle le poivre doit son goût particulier, d'une huile volatile balsamique, d'un principe extractif, d'acides malique et tartarique, d'amidon, de bassorine, de lignine, de terres et de sels alcalins.

Chimie animale. Cette belle partie de la Chimie, et qui doit être un jour d'une si grande utilité à la Physiologie des animaux, n'a pas été sans recueillir plusieurs faits intéressans dans le cours de cette année.

M. Vauquelin, en abandonnant à lui-même pendant cinq ans, un lavage de sang de bœuf coagulé, a vu qu'en se décomposant il donnait naissance à beaucoup d'acides carbonique, hydro-sulfurique, acétique et à de l'ammoniaque qui les saturait, à une huile volatile, acide, très fétide qui saturait aussi une partie d'ammoniaque. Il a trouvé en outre une matière grasse qu'il regarde comme préexistante, puisqu'on en trouve dans le sang frais ; l'albumine était presque détruite ; la matière colorante s'était au contraire conservée sans altération ; il n'y avait pas de phosphure.

On a publié, dans les Annales de Chimie, le rapport qui a été fait à l'Académie des Sciences, sur un Mémoire sur les corps gras, par M. Chevreul. Ne pouvant donner l'extrait de ce rapport, nous nous bornerons à la citation du paragraphe qui le termine, et qui fera sentir toute l'importance de ce travail. M. Chevreul réunit dans ce Mémoire les résultats des analyses des corps gras et des produits de leur saponification qu'il avait exposés dans sept Mémoires précédens ; il les compare : il déduit des proportions des principes élémentaires des principes immédiats qui en résultent, la raison des propriétés physiques des corps gras qui

sont composés de ces principes immédiats, et celles des changemens que leur fait subir l'action des alcalis, ou de la résistance qu'ils lui opposaient.

M. Lassaigne a analysé la matière odorante de la moufette, et il a trouvé qu'elle contenait une huile volatile très odorante, une huile grasse, une matière colorante, du soufre combiné avec une substance grasse, dans la proportion de $\frac{8}{100}$, et une petite quantité de sous-hydrosulfate d'ammoniaque.

Le même chimiste, en analysant les fluides de l'amnios et de l'allantoïde de la vache soigneusement recueillis, s'est aperçu que c'était probablement parce que cette séparation n'avait pas été bien faite, que MM. Vauquelin et Buniva avaient admis un acide amnique; il n'existe pas d'acide dans le fluide de l'amnios, mais bien dans celui de l'allantoïde; alors M. Lassaigne l'appelle *acide allantique*. Il est remarquable qu'il ne se trouve pas dans le fluide de l'allantoïde du cheval.

En faisant ces recherches, M. Lassaigne a été conduit à soumettre à l'analyse l'urine du fœtus de vache et sa bile; il n'a pas trouvé de picromel dans celle-ci, ni d'urée dans celle-là.

M. J. Davy, en examinant l'urine des grenouilles et des crapauds, a trouvé qu'elle différait beaucoup de celle des reptiles écailleux, en ce qu'elle contenait beaucoup d'urée.

Enfin, un Mémoire de M. Chevreul sur l'influence que l'eau exerce sur les propriétés physiques de plusieurs substances azotées solides, nous paraît démontrer, d'une manière évidente, l'utilité dont la Chimie animale peut être à la Physiologie; on y voit, en effet, que l'eau, abstraction faite de son emploi dans l'économie animale, comme excipient du sang, des humeurs, comme moyen de tempérer les effets d'une trop grande chaleur à laquelle les animaux peuvent être exposés, est un des principes qui ont le plus d'influence sur l'existence de ces êtres, par le genre d'action qu'elle exerce sur les tissus organiques, et qu'ils deviennent incapables de remplir leurs fonctions, s'ils ne contiennent pas une *certaine quantité* d'eau.

Ces réflexions judicieuses, par lesquelles M. Chevreul termine son Mémoire, nous paraissent donner une explication plausible de la faculté qu'ont certains animaux de *ressusciter* après avoir été desséchés pendant un temps plus ou moins long. Je ne l'ai pas vu pour le fameux rotifère de Spallanzani, et comme on emploie le microscope dans cette expérience, il se pourrait qu'il y eût là quelque erreur, comme le pense le Dr Surriray, très habile

à manier cet instrument; mais pour le filaire de l'œil des oiseaux, j'ai vu l'animal desséché complètement, reprendre, sous mes yeux, ses mouvemens, et les exécuter avec autant de vitesse que des individus encore bien vivans, auxquels je le comparais. Il semblerait donc qu'il y a là une sorte de combinaison définie entre le tissu de l'animal et le fluide aqueux.

Procédés chimiques. Le chimiste qui s'occupe plus spécialement d'un sujet, est nécessairement conduit à trouver quelques perfectionnemens dans le procédé convenable pour obtenir plus pure, la substance dont il s'occupe, ou pour analyser le composé dont il veut connaître la nature; l'exposition de ces procédés deviendrait évidemment trop technique pour une analyse de la nature de celle-ci. Nous nous bornerons à indiquer, comme pouvant être d'une grande utilité aux jeunes praticiens, l'exposition d'une nouvelle méthode donnée par M. Berthier, ingénieur des mines, pour analyser les pierres alcalines, dans les Annales de Chimie, ainsi que l'article de M. Brande sur l'analyse des eaux minérales, publié dans le Journal de l'Institution royale.

Le nombre des minéraux et des eaux minérales dont on a publié l'analyse dans le cours de cette année, est fort considérable. C'est surtout à M. Berthier que nous devons les premières et elles sont consignées dans les Annales des Mines ou dans celles de Chimie.

On trouvera dans le même recueil, l'analyse des eaux minérales de Vichy, de Moléta, de Luxeuil, de Bagneux, près Paris.

La Bibliothèque universelle contient celle des eaux de Lenck en Valais, et le Journal américain de M. Siliman, renferme aussi plusieurs recherches sur cette matière.

MINÉRALOGIE.

Parmi les substances que l'on a regardées comme devant former des variétés ou des espèces nouvelles, en Minéralogie, nous avons déjà fait connaître la Hattchetine, l'hydrate natif de magnésie, un oxide natif de chrome. Nous avons aussi rapporté les observations de M. Clarke sur l'arragonite. Nous ne reviendrons pas sur ces différens points. Je dirai seulement que M. Stromeyer, qui s'est beaucoup occupé de l'analyse des différentes variétés d'arragonite, sur 20, n'en a trouvé qu'une, la variété

corralloïde, ou *flos ferri*, dans laquelle il n'a pu decouvrir de strontiane, et propose, à cause de celle-ci, de la séparer des variétés cristallisées.

M. Macculoch a publié, dans les *Annals of Phil.*, la description de deux nouvelles substances qu'il a trouvées dans les îles de Rum et de Mull. Il nomme l'une *chlorophœite;* sa couleur est verte, variant d'un jaune vert à la plus belle olive; par l'exposition à l'air la couleur devient d'abord plus foncée et ensuite noire. Elle reste cependant translucide, quand elle est en petits morceaux. Sa structure est conchoïdale et quelquefois granuleuse; elle est très fragile et se brise en morceaux irréguliers; elle est aisément rayée avec une plume. Sa pesanteur spécifique est de 2,020, elle n'éprouve aucune altération au chalumeau; elle contient une grande quantité de fer, un peu d'alumine, mais surtout beaucoup de silice. Elle se trouve dans les amygdaloïdes des monts de Scuir-Mor, dont la base est un basalte ou une pierre argileuse noire. M. M.... a vu cette substance rapportée d'Islande par le maj. Péterson.

L'autre substance a été trouvée dans des cavités irrégulières des amygdaloïdes de Mull et surtout dans Glenfarg, avec l'analcine, la mésotype, la prehnite, etc. C'est une poudre un peu plus grossière que la silice obtenue des alcalis silicatés, ne rayant pas le verre; elle ne fait pas effervescence avec les acides, mais elle se fond au chalumeau en un globule incolore, aussi aisément que du verre et beaucoup plus que la datholite. M. Macculoch propose de la nommer *conite*. Nous en avions déjà dit quelque chose l'année dernière; mais comme ce nom de *conite* a été déjà employé par le professeur Schumacher, pour une variété de calcaire, on propose, dans le Journ. de l'Inst. royale, de le remplacer par celui de *konilite*.

M. J. Deuchar paraît aussi avoir découvert une nouvelle substance minérale enveloppée dans un calcaire qu'il désigne sous le nom de *striped limestone*, elle fond à la chandelle, brûle sur une mèche ou du papier; elle est insoluble à froid dans l'alcool, la potasse et l'huile de térébenthine. Les acides minéraux paraissent n'avoir aucune action sur elle, du moins à froid.

M. le Dr Henri a publié la description d'un carbonate natif de magnésie; il se trouve dans les Indes-Orientales, en masses; mais on ignore au juste le lieu où il se trouve. Il est d'un blanc de neige, sa cassure est un peu conchoïdale; il étincelle sous le briquet. Il n'est pas aisément entamé par le couteau, et cependant

ne raye pas le spath, il est très peu transparent, si ce n'est sur les bords. Sa pesanteur spécifique est de 2,5615. Il est composé sur 100 de 6,46 de magnésie, 51 d'acide carbonique, 1,5 de matière insoluble, 0,5 d'eau; il y a eu 1 de perte.

M. Nordenskiold, élève de M. Berzelius, auquel nous devons un travail sur la Minéralogie et la Géologie de Finlande, a fait connaître deux minéraux nouveaux.

Le premier est dédié à M. le comte de Romanzoff, grand seigneur russe, bien connu par la généreuse protection qu'il accorde aux sciences, sous le nom de *romanzovite*. Ce minéral a été trouvé dans des carrières de pierre calcaire de Kulla, à Kimito en Finlande. Sa couleur est ordinairement brune; il est quelquefois compacte et d'autres fois en cristaux dodécaèdres rhomboïdaux; la fracture est conchoïde; la surface des cristaux très brillante; le lustre est gras; en lames il est translucide; il est dur, cassant, il fait feu avec l'acier; il raye le verre et est rayé par le quartz. Sa pesanteur spécifique est de 3,6096 à 60° Far. Il fond au chalumeau sans changer de couleur; il contient, sur 100 part., 41,24 de silice, 24,76 de chaux, 24,08 d'alumine, 7,02 d'oxide de fer, 0,92 de magnésie; parties volatiles et perte, 1,98.

Le second minéral, décrit par M. Nordenskiold, a été découvert par M. le comte Steinheit, dans les carrières de Storgard à la pointe de Parga. Il appartient à la famille des talcs; il se trouve en masse cristallisée, ou en cristaux; ceux-ci, quelquefois de 1 à 2 pouces de long, sur 3 ou 4 dixièmes de pouces d'épaisseur, sont des prismes quadrangulaires, dont les angles sont 94° 56′ et 85° 24′. La couleur est quelquefois verte; mais par l'exposition prolongée à l'air, elle devient parfaitement blanche. Lustre gras, fracture terreuse, translucide en lames veinées; toucher onctueux; dureté peu considérable; fracture en prismes à trois pans. Pesanteur spécifique, 2,555 à 2,594; chauffé au chalumeau, il devient d'abord noir et par une chaleur continuée, il passe au blanc; il est composé, sur 100 parties, de 56,62 de silice, 23,38 de magnésie, 3,38 d'alumine, 5,58 de chaux, 0,99 de protoxide de manganèse, 0,09 de péroxide de fer, 3,58 d'eau, et de 6,38 de matière bitumineuse, en y comprenant la perte. Il est nommé *pyrallolite*, à cause de la manière dont il se comporte au feu.

Je viens de noter les principales espèces minérales que l'on a proposées dans le cours de cette année, je suis nécessairement

obligé d'en passer plusieurs sous silence; à plus forte raison, dois-je le faire pour les nouvelles localités où l'on a trouvé des espèces anciennement connues. Ce qui paraît digne de remarque, c'est que plus on s'occupe de l'étude de la Minéralogie, plus on reste convaincu que les mêmes espèces minérales se trouvent dans les différentes parties du monde, dans les mêmes circonstances, et cependant, à ce qu'il paraît, avec quelques modifications dans les caractères les moins importans, ce qui en forme le *facies*. Ainsi, dans l'île nouvellement découverte dans l'hémisphère austral et à laquelle on a donné le nom de Nouvelle-Shetland du Sud, on a trouvé l'apophyllite en beaux cristaux, la stilbite, des calcédoines, des roches de trapp, des pyrites de fer, etc., et ce qui est plus remarquable, c'est que dans les points les plus élevés des roches volcaniques qui composent la plus grande partie de ces îles, on a observé des ossemens, des crânes de phoques et d'autres animaux qui vivent habituellement sur le bord de la mer, d'où on peut conclure que ces masses ont été soulevées à une époque encore peu éloignée par de nouvelles éruptions volcaniques.

Ces soulèvemens par les éruptions volcaniques des masses au-dessous desquelles elles ont eu lieu, doivent être soigneusement pris en considération, sans quoi, dans les bouleversemens immenses qui en résultent, on pourrait être conduit à des erreurs sur le gissement de certains minéraux adventifs; il paraît que c'est une erreur de cette nature qu'a relevée M. Bertrand Geslin sur le gisssement du zircone hyacinthe. Il semble, en effet, prouver, dans une note publiée dans le Bulletin de la Société philomatique, que cette substance appartient aux morceaux de granite soulevés, brisés par les laves et non pas à ces laves elles-mêmes, comme l'on admettait assez généralement.

Une autre erreur de gissement qui a encore été relevée, c'est que le sable vert ou cuivre muriaté du Pérou, ne se trouve pas à l'état de sable; mais qu'il est réduit à cet état par les Américains du district de Yabicola, qui l'extraient des filons souvent assez puissans, qu'il forme dans les mines d'or et d'argent de ce pays. Nous devons cette rectification à M. Mariana de Rivero, péruvien.

Nous devons au même observateur, le fait que, dans le district d'Atacama au Pérou, il existe presqu'à la surface du sol et recouvertes par des argiles des couches de nitrate de soude, d'épaisseur variable, mais qui ont plus de 50 lieues en longueur. On en a déjà extrait plus de 40,000 quintaux. Il est presque toujours parfaitement pur.

GÉOLOGIE.

Mais c'est surtout à l'analyse des travaux des géologues, que nous sommes encore obligé de renoncer, à cause de leur grand nombre qui augmente d'année en année ; en effet, il serait presque impossible, et surtout à nous, d'en donner une idée suffisante en un petit nombre de pages. Nous nous bornerons donc presqu'à une simple indication.

Nous avons publié, en son entier, le travail extrêmement important, et non moins utile, de M. Buckland sur la structure des Alpes. Comme il a dû employer les dénominations adoptées par les géologues anglais, rapporter les formations qu'il a reconnues dans les Alpes à celles de l'Angleterre, les Italiens, les Allemands et les Français qui ont étudié, chacun de leur côté, ce théâtre des travaux immortels de Saussure, pourront enfin s'entendre complètement entre eux et, ce qui est encore plus difficile, avec les Anglais.

On trouvera aussi dans le Journal de Physique de cette année, le Mémoire de M. Marzari Pencati, commenté par son savant compatriote Breislack, sur la singularité célèbre des roches granitiques et porphyriques du Tyrol.

La Bibliothèque universelle a publié l'extrait d'un travail de M. Em. Repetti qui fera mieux connaître une partie de l'Apennin, qu'il nomme *Alpes-Appuanes*, et surtout la chaux carbonatée saccharoïde ou le fameux marbre de Carrare qui en fait partie.

M. Brongniart a commencé la publication des matériaux qu'il a recueillis pendant son dernier voyage en Italie, en donnant des détails sur les terrains calcaires trappéens de la pente méridionale des Alpes. Son Mémoire est imprimé en entier dans les Annales des Mines, et en extrait dans le Bulletin, par la Société philomatique.

La formation de la plaine de la Crau a été étudiée par M. Dubois-Aymé ; il s'est aussi occupé du mont Brasier. Ses deux Mémoires sont dans les Annales de Chimie.

Nous devons à M. de Bonnard des observations fort intéressantes sur la Géognosie de la partie occidentale du Palatinat ; à M. Prévost, une étude circonstanciée des grès coquillers de Beauchamp, dans les environs de Paris.

Parmi les travaux qui regardent la Géologie des différentes parties de la Grande-Bretagne, nous citerons ceux de M. Mac-

culoch sur le nord de l'Ecosse, dont il s'est spécialement occupé et le Mémoire de M. Sowerby sur les couches qui forment le *Headen-Hill* de l'île de Wight. C'est un complément utile au beau travail de M. Webster sur cette île.

Nous avons vu, dès l'année dernière, que les géologues russes commencent aussi à apporter des matériaux pour le perfectionnement de cette science qui a été presque créée chez eux par Pallas.

Les Anglais, dans l'Inde, ont fait aussi plusieurs recherches extrêmement intéressantes de Géologie. Nous en avons déjà rapporté quelques-unes.

Enfin, ce sont surtout les géologues de l'Amérique du Nord qui ont le plus fourni d'observations nouvelles de Géologie et de Minéralogie sur les différentes parties de l'immense territoire soumis à leurs investigations. On trouve ces différens travaux recueillis par M. Silliman. Nous avons aussi trouvé des observations fort intéressantes sur la structure géognostique du versant méridional de la ligne, des lacs Supérieur, Ontario, etc., dans un voyage de M. Schoolcraft dans ces contrées.

Palœontologie. La grande prépondérance que l'étude de la Géologie continue d'avoir parmi les sciences naturelles, et celle qu'une sorte d'école en Géologie accorde, l'emploi des corps organisés fossiles pour la distinction des formations de sédiment, ont déterminé un assez grand nombre de travaux dans cette branche d'histoire naturelle.

Nous mettrons en première ligne la seconde édition des Recherches de M. G. Cuvier, sur les ossemens fossiles des quadrupèdes vivipares et ovipares ; il en a déjà paru deux volumes.

M. Sœmmering a publié la description d'une espèce de grand saurien dont le squelette, presque tout entier, a été trouvé dans une sorte de marne moins dure que de la craie, provenant des mines de Meulenhard, près Dicting, dans le district de Manheim, dans le même lieu où l'on a découvert son *crocodilus priscus*. Il le regarde comme analogue du fameux animal de Maëstricht.

On a aussi annoncé avoir trouvé à Lewes, en Angleterre, dans la craie, trois vertèbres du même animal.

On a encore beaucoup parlé, dans le cours de cette année, de restes du singulier animal appelé *ichthyosaure*, qu'il y a peu d'années, on confondait avec des os de crocodiles ou de poissons.

Nous avons rapporté, dans notre Journal, plusieurs faits analogues, et entre autres, les observations de M. d'Hombres Firmas, sur des ossemens d'hommes qu'il sait bien ne pas être fossiles, comme ceux des paléotheriums, mais qui le sont peut-être autant que les os des cavernes de Gaylenreuth.

C'est pour faire voir comment on conçoit les amas d'os dans ces cavernes calcaires, que nous avons rapporté cette observation d'os de serpens à sonnettes trouvés par charetées dans une caverne des Etats-Unis.

Dans le règne végétal, l'étude des restes fossiles est évidemment moins facile, aussi est-elle moins avancée. On voit cependant paraître déjà quelques observations de détails dans cette partie. L'une des plus curieuses, c'est que dans l'Amérique septentrionale, l'on a trouvé sur le versant oriental des Alleguahnys, une formation houillère tout-à-fait semblable à celle que nous trouvons sur l'autre versant du grand bassin que forme l'Océan dans le nord de l'Europe. Elle renferme aussi une grande quantité de poissons fossiles identiques avec ceux que j'ai caractérisés dans la formation houillère d'Europe, et beaucoup d'empreintes de végétaux.

PHYTOLOGIE.

Anatomie et Physiologie. Nous nous bornerons à rappeler le beau travail de M. Cassini sur la Phytonomie, parce qu'il se trouve dans notre recueil. Nous ferons de même des observations carpologiques curieuses que nous devons à M. Dutrochet, et par la même raison.

C'est une question intéressante de savoir si les plantes forment de toutes pièces les différentes substances salines que l'incinération démontre dans leur composition, ou si elles les puisent dans le sol qui leur sert de support. M. Théodore Saussure paraissait avoir mis hors de doute cette dernière opinion, lorsque M. Shrader de Berlin et Braconnot de Nanci, publièrent des expériences qui prouvaient l'opinion contraire. M. Lassaigne, dans une note sur la germination des graines dans le soufre, publié dans le Bulletin par la Société philomatique, s'est assuré de nouveau de la vérité de l'opinion de M. de Saussure. Il suit de ses expériences faites avec le plus grand soin, que 10 grammes de plantes de sarrasin, provenu de graines élevées dans du soufre en poudre et arrosées avec de l'eau distillée, sous une cloche, et 10 grammes de

graines ordinaires lui ont donné absolument la même quantité d'alcalis et de terres.

Une autre question non moins intéressante en Phytologie, est celle de savoir jusqu'à quel point la respiration des plantes peut contribuer à la purification de l'atmosphère, ou autrement, l'oxigène produit par l'insolation des plantes contrebalance-t-il d'une manière approchée, non-seulement la détérioration dépendante de la respiration des animaux, mais encore l'exhalation d'acide carbonique qui accompagne la respiration naturelle des végétaux? Les expériences d'Ingenhousz, de Sennebier, de Saussure, ont fait admettre cette opinion. Cependant M. Ellis et M. Gilby, après lui, font contre cette hypothèse des objections assez fortes et entre autres que la quantité d'acide carbonique contenue dans l'atmosphère ($\frac{1}{1788}$) est bien petite pour cela et que d'ailleurs dans l'insolation la plante n'est pas dans une circonstance ordinaire. Le même M. Gilby, dans son Mémoire inséré dans le *Phil. Journ.*, paraît aussi fortement douter que les végétaux aient la faculté de décomposer l'eau dont ils s'imbibent; mais ce dont on ne peut douter, parce qu'il le démontre expérimentalement, c'est que le rayon violet décompose beaucoup plus fortement l'acide carbonique que les autres rayons colorés.

M. Bérard a remporté le prix proposé par l'Académie des Sciences de Paris, sur la maturation des fruits; voici les principaux résultats de son travail qui est publié dans les Annales de Chimie: les fruits agissent sur l'air atmosphérique, d'une manière différente des feuilles, dans la maturation. A la lumière, comme à l'obscurité, ils abandonnent du carbone à l'oxigène de l'air atmosphérique, pour produire de l'acide carbonique, et cette perte de carbone est essentielle à la maturation, puisque l'effet s'arrête, si le fruit est placé dans une atmosphère privée d'oxigène, et s'il reste attaché à l'arbre, il se ride et meurt. Cela arrive également aux fruits qui, ayant été recueillis verts, sont susceptibles de mûrir d'eux-mêmes, quoique séparés de l'arbre; alors l'effet de la maturation peut être retardé par ce moyen, pour un certain temps, et peut être rétabli en plaçant les fruits dans une atmosphère oxigénée. De cette manière, les pêches, les prunes, les pommes, les poires, etc. peuvent être conservées saines pendant 10 ou 12 semaines, enfermées dans un vase, avec une pâte faite avec de l'eau, de la chaux et du sulfate de fer, dans le but d'absorber l'oxigène de l'air qui est en contact avec elle. Le passage de la maturité à la pourriture est également caractérisé par la production et le dégagement de beaucoup d'a-

cide carbonique, et demande aussi la présence d'un milieu oxigéné. Les changemens internes produits dans les fruits par l'effet de la maturation, sont particulièrement distingués par la production du sucre, qui n'existe pas en quantité notable dans les fruits verts; et il paraît qu'il est produit aux dépens d'une partie de la gomme et de la fibre ligneuse.

Dans l'observation d'une monstruosité de *scabiosa columbaria*, publiée dans le Bulletin par la Société philomatique, M. Cassini est conduit à conclure la grande analogie de la feuille avec l'étamine, sans cependant admettre l'identité et à montrer qu'il se pouvait que le pollen d'une anthère fût formé par la partie intérieure de l'assemblage utriculaire dénaturée, modifiée d'une moitié de feuille. Cela ne conduit-il pas aux plantes qui portent les corpuscules reproducteurs sur leurs feuilles?

Botanique. Le grand nombre d'espèces nouvelles de plantes observées et recueillies dans toutes les parties du monde, par les voyageurs de toutes les nations, et qui vient augmenter la masse de 56,000 espèces cryptogames et phanérogames, actuellement connues, nécessite, comme on le pense bien, des divisions et subdivisions de plus en plus minutieuses pour se reconnaître dans un dédale aussi immense. Il n'est donc pas étonnant que tous les botanistes et surtout ceux qui se sont plus particulièrement livrés à l'étude d'une famille, établissent des genres nouveaux. Aussi M. Cassini qui a appliqué une méthode véritablement philosophique, à la subdivision des synanthérées, a formé, dans cette famille, un assez grand nombre de genres, en même-temps que des tableaux méthodiques des tribus qu'il y établit. Les caractères de ces genres sont publiés en extrait dans le Bulletin, par la Société philomatique et avec tout le développement convenable dans le dictionnaire des Sciences naturelles.

M. Adolphe Brongniart, dont les connaissances botaniques ont été dirigées par son père vers un but d'un grand intérêt à la Géologie, c'est-à-dire vers la distinction et la comparaison des fossiles du règne végétal, paraît s'occuper de la nombreuse tribu des fougères et des palmiers, qui sont en effet celles dont la terre renferme le plus de restes fossiles. On trouve, dans le Bulletin, par la Société philomatique, l'établissement d'un nouveau genre de fougères, auquel il donne le nom de *ceraptoteris*. L'espèce qui lui sert de type est le *pteris thalictroïdes* de Swartz; elle était assez mal connue. M. A. Brongniart, d'après des échantillons bien conservés, rapportés par M. Gaudichaud de l'expédition du capit. Freycinet, a pu s'assurer qu'elle diffère trop du

genre pteris et surtout par la forme de la capsule, pour y rester.

Géographie des Plantes. Cette partie si intéressante de l'histoire des végétaux, et qui était presque encore dans l'enfance il y a douze ans, a pris et prend tous les jours une grande extension, depuis les travaux de MM. Robert Brown, Wahlenberg, Decandolle, Léopold de Buch, Parrot, Ramond, Show, Hornemann et surtout de M. de Humboldt. Il y a quatre ans qu'il avait publié, sous le titre de *Prolegomena de distributione geographica plantarum secundum cœli temperiem et altitudinem montium*, un travail du plus grand intérêt sur ce sujet, et dans lequel il était évident qu'il l'avait envisagé sous les rapports les plus curieux. Depuis ce temps, les botanistes les plus distingués de l'Allemagne, de l'Angleterre, d'Italie, etc., ont soumis ce travail à un examen détaillé, et de leurs observations, des faits qu'ils ont apportés pour ou contre, il est résulté que M. de Humboldt a pu le soumettre à un nouvel examen et par conséquent le perfectionner. On trouvera l'exposition des principes qui l'ont guidé dans un article des Annales de Chimie, intitulé : *Nouvelles Recherches sur les lois que l'on observe dans la distribution des formes végétales* et surtout dans le Dictionnaire des Sciences naturelles.

M. Decandolle a aussi publié, dans le même ouvrage, un Essai élémentaire de Géographie botanique dans lequel il examine successivement l'influence des élémens ou agens extérieurs sur les végétaux; les conséquences qui résultent de ces données générales pour l'étude des stations; les habitations des plantes et les conséquences qui en résultent relativement à l'ensemble de la science.

M. Show, botaniste danois, qui, dans ces dernières années, a visité avec beaucoup d'attention l'Italie et la Sicile, pour en étudier les plantes et leur distribution, a donné, dans l'Isis de M. Oken, le plan d'un coup d'œil général sur la géographie des plantes de ces pays.

ZOOLOGIE.

Anatomie et Physiologie. En Anatomie spéciale, celle que M. Bojanus a publié de la tortue, paraît être d'une grande exactitude et fort complète, d'après ce que m'en dit un bon juge en cette matière, M. Jacobson ; nous ne la connaissons malheureusement encore que par extrait. Nous devons au même anatomiste des détails plus nombreux que nous n'en possédions jusqu'ici, sur l'organisation de plusieurs vers intestinaux, et entre autres de la douve du foie, de l'amphistome triquètre, de l'échinorhynque géant et de l'ascaride lombricoïde ; ils se trouvent avec de bonnes figures dans l'Isis de M. Ocken.

En Anatomie générale, le grand travail de M. Weber sur l'oreille des animaux aquatiques, est certainement d'un grand intérêt ; il renferme beaucoup de faits nouveaux, il rectifie plusieurs erreurs ; mais je crains bien que l'idée principale qu'il renferme, la connexion de l'oreille interne d'un grand nombre de poissons avec la vessie natatoire qui serait une sorte de caisse du tympan et dont les os antérieurs seraient les osselets de l'ouie, ne repose sur des faits mal observés. Je ne me servirai pas de considérations *a priori*, qui nous permettent difficilement d'admettre un rapport entre un organe que tous les physiologistes ont pensé être une sorte de rudiment de l'appareil respiratoire, et l'organe de l'ouie, ni de l'analogie tirée de poissons qui ont une vessie natatoire sans aucune connexion avec l'oreille, comme M. Weber l'avoue lui-même, mais de l'autopsie elle-même. J'avoue que j'ai disséqué déjà plusieurs des poissons dans lesquels M. Weber a décrit une connexion entre l'oreille interne et la vessie natatoire, sans l'avoir aperçue. Peut-être me suis-je trompé ; je chercherai de nouveau, et en donnant l'extrait de l'ouvrage de M. Weber, je dirai franchement ce que j'ai vu.

L'extrait du Mémoire de M. Dutrochet, sur les parties végétantes des animaux, que nous avons inséré dans notre Journal, ne peut que faire désirer vivement qu'il le publie bientôt tout entier. L'idée mère qu'il renferme sur la composition primitive de chaque pièce osseuse du squelette, ne peut que servir beaucoup à la détermination des os qui le composent.

C'est un sujet dont s'occupent beaucoup aujourd'hui les anatomistes, que de trouver les analogues de toutes les pièces qui entrent dans la composition du squelette des animaux vertébrés

surtout de la tête; mais ils sont peu d'accord. M. Bojanus, sous le titre de *Parergon ad anatomen testudinis, etc.*, a donné les idées de M. Ocken et les siennes, sur ce point difficile de haute Anatomie.

Nous avons continué la publication du travail important de M. Chabrier sur le mécanisme du vol dans les insectes, dont nous avions déjà parlé l'année dernière.

Nous avons également fait connaître, dans notre Journal, les principaux corollaires que M. Jacobson tire de l'examen approfondi qu'il a fait du système veineux dans toutes les classes d'animaux vertébrés. Une des conclusions auxquelles ce savant anatomiste se trouve conduit par ce travail, est que les sécrétions se font aux dépens du sang veineux plutôt qu'avec le sang artériel; opinion qu'ont déjà proposée quelques physiologistes (car quelle est l'opinion qui n'ait pas été proposée en Physiologie?), mais qui est presque généralement abandonnée.

MM. Le Royer et Dumas ont entrepris des travaux encore plus importans sur la circulation, puisque c'est du sang lui-même et de son action dans les phénomènes de la vie qu'ils s'occupent. Ils ont déjà publié deux Mémoires à ce sujet dans la Bibliothèque universelle; nous avons donné l'un, nous donnerons l'autre incessamment, et nous attendrons le développement des principes auxquels ils ont été conduits et qu'ils nous promettent, avant d'oser rien dire sur leur travail.

L'année dernière, nous avions annoncé, en parlant de la découverte que M. Jacobson venait de faire de l'acide urique dans l'organe appelé *sac calcaire*, par Swammerdam, dans les colimaçons, que nous admettions depuis assez long-temps l'existence des reins dans les mollusques et même dans les insectes. Nous apprenons que cette idée était déjà connue en Allemagne, et entre autres par Wilbrand qui l'a énoncée clairement dans son Exposition de l'organisation en général, publiée il y a dix ans. Il paraît aussi que M. Wohnlich, dans une dissertation *de helice pomatia*, Wurzbourg, 1813, a également dit qu'on pourrait appeler rein le sac calcaire du colimaçon.

Mais c'est principalement sur la structure du système nerveux et sur son influence dans diverses fonctions, que l'on a publié le plus de travaux dans le cours de cette année. Nous étant beaucoup occupé, et depuis long-temps de ce sujet, nous avons donné dans notre Journal et dans le Bulletin, par la Société philomatique, les principaux résultats de nos travaux sur l'ensemble du système nerveux, considéré dans l'animal adulte.

Dans l'extrait que l'Académie des Sciences a publié du travail qui a remporté le prix qu'elle avait proposé sur la structure du cerveau et de la moelle épinière dans les animaux vertébrés, on voit que M. Serres, son auteur, s'est surtout occupé du développement des parties de l'encéphale dans les différens âges de plusieurs animaux. C'est un point sur lequel j'ai, au contraire, fait jusqu'ici peu de recherches; ainsi il y a peu de rapprochemens à faire entre le travail de M. Serres et le mien. Il y a cependant quelques points où nous différons; et pour en faciliter la connaissance à nos lecteurs, nous croyons devoir insérer ici textuellement l'extrait du travail de M. Serres, tel qu'il a été fait par M. G. Cuvier.

« L'Académie avait proposé, pour sujet du prix à décerner cette année, l'anatomie comparative du cerveau dans les quatre classes d'animaux vertébrés. Ce prix vient d'être remporté par M. Serres, médecin de l'hôpital de la Pitié; et le travail important et volumineux qu'il a présenté au concours, accompagné d'une multitude de dessins, a tellement satisfait à ce que les anatomistes pouvaient désirer, que nous croyons devoir leur en présenter ici, pour hâter leur jouissance, une analyse étendue que nous empruntons en grande partie à l'auteur.

» Depuis trois siècles environ, on s'est beaucoup occupé de l'anatomie du cerveau; on a senti toute l'utilité dont pouvait être pour ce sujet l'anatomie comparative; mais une partie de ces efforts ont été infructueux, à cause, peut-être, du point de départ.

» Les anatomistes cherchèrent d'abord les *ressemblances* dans l'encéphale des animaux comparé à celui de l'homme, qui leur était particulièrement connu; ces ressemblances furent saisies chez les mammifères, parce qu'aux proportions près, cet organe est la répétition de lui-même, dans les différentes familles dont cette classe se compose.

» On y trouva tout, comme chez l'homme, on y dénomma tout, comme chez lui: on arriva ainsi à l'anatomie des oiseaux avec des idées toutes formées; mais, dès les premiers pas, on se trouva arrêté dans la détermination des parties dont se compose leur encéphale. Les lobes cérébraux et le cervelet furent bien reconnus, mais on méconnut les tubercules quadri-jumeaux à cause de leur changement de forme et de position; on méconnut également la couche optique, et on crut à une composition différente de leur encéphale.

» La chaîne des ressemblances parut dès lors rompue, et

lorsqu'on en vint aux poissons, il sembla impossible de la renouer, par une circonstance que nous allons faire connaître.

» Les anatomistes s'étaient habitués, on ne sait trop pourquoi, à disséquer le cervau humain par sa partie supérieure, et celui des mammifères d'avant en arrière; cette méthode eut peu d'inconvéniens chez eux, elle en eut également de faibles chez les oiseaux, parce qu'il était difficile de méconnaître les lobes cérébraux et le cervelet.

» Il n'en fut pas de même chez les poissons; leur encéphale se compose d'une série de bulbes alignés d'avant en arrière, tantôt au nombre de deux, de quatre et quelquefois de six : à quelle paire devait-on assigner le nom de lobes cérébraux? était-ce aux antérieurs, aux moyens, ou aux postérieurs? Les anatomistes n'ayant aucune base pour établir l'une ou l'autre de ces déterminations, elles furent tour à tour adoptées et rejetées.

» On conçoit qu'avant de chercher à établir les rapports des différens élémens de l'encéphale, il était indispensable de faire cesser cette confusion, de déterminer leur analogie et d'établir cette détermination sur des bases qui fussent les mêmes pour toutes les classes.

» Cette recherche fait l'objet de la première partie du travail de M. Serres, dans lequel il décrit séparément le cerveau pour chaque classe en particulier, en considérant cet organe depuis les embryons devenus accessibles à nos sens, jusqu'à l'état parfait, et à l'âge adulte des animaux.

» L'analogie de chaque portion de l'encéphale étant déterminée, il a consacré la dernière partie de son ouvrage à l'étude de leurs rapports comparatifs dans les quatre classes des vertébrés : les propositions générales qui suivent sont l'expression de ces rapports.

» La moelle épinière se forme avant le cerveau dans toutes les classes.

» Elle consiste d'abord, chez les jeunes embryons, en deux cordons non réunis en arrière et qui forment une gouttière; bientôt ces deux cordons se touchent et se confondent à leur partie postérieure; l'intérieur de la moelle épinière est alors creux; il y a un long canal qu'on peut désigner sous le nom de ventricule ou de canal de la moelle épinière : ce canal se remplit quelquefois d'un liquide, ce qui constitue *l'hydropisie de la moelle épinière*, maladie assez commune chez les embryons des mammifères.

» Ce canal s'oblitère au cinquième mois de l'embryon humain,

au sixième de l'embryon du veau et du cheval, au vingt-cinquième jour de l'embryon du lapin, au trentième jour du chat et du chien; on le retrouve sur le têtard de la grenouille et du crapaud accoucheur jusqu'à l'apparition des membres antérieurs et postérieurs.

Cette oblitération a lieu dans tous ces embryons par la déposition de couches successives de matière grise, sécrétée par la *pie-mère*, qui s'introduit dans ce canal.

La moelle épinière est d'un calibre égal dans toute son étendue chez les jeunes embryons de toutes les classes: elle est sans renflement antérieur ni postérieur; comme celle des reptiles privés des membres (vipères, couleuvres, *anguis fragilis*), et de la plupart des poissons.

» Avec cette absence des renflemens de la moelle épinière coïncide, chez tous les embryons, l'absence des extrémités antérieures et postérieures; les embryons de tous les mammifères, des oiseaux et de l'homme ressemblent, sous ce rapport, au têtard de la grenouille, et des batraciens en général.

» Avec l'apparition des membres coïncide, chez tous les embryons, l'apparition des renflemens antérieurs et postérieurs de la moelle épinière : cet effet est surtout remarquable chez le têtard des batraciens à l'époque de sa métamorphose; les embryons de l'homme, des mammifères, des oiseaux et des reptiles éprouvent une métamorphose entièrement analogue à celle du têtard.

» Les animaux qui n'ont qu'une paire de membres, n'ont qu'un seul renflement de la moëlle épinière; les cétacés sont particulièrement dans ce cas : le renflement varie par sa position selon la place qu'occupe sur le tronc la paire de membres : le genre *bipes* a son renflement situé à la partie postérieure de la moelle épinière. Le genre *bimane* l'a au contraire à la partie antérieure.

Dans les monstruosités que présentent si fréquemment les embryons des mammifères, des oiseaux et de l'homme, il se présente souvent des *bipes* et des *bimanes*, qui, comme les cétacés et les reptiles que nous venons de citer, n'ont qu'un seul renflement situé toujours vis-à-vis de la paire de membres qui reste.

La moelle épinière des poissons est légèrement renflée vis-à-vis du point qui correspond à leurs nageoires. Ainsi les *jugulaires* ont ce renflement derrière la tête, à la région cervicale de la moelle épinière, les *pectoraux* vers la région moyenne ou dor-

sale, et les *abdominaux* vers la partie abdominale de la moelle épinière.

» Les *trigles* remarquables par les rayons détachés de leurs pectorales, le sont aussi par une série de renflemens proportionnés pour le nombre et le volume, au volume et au nombre de ces mêmes rayons auxquels ils correspondent.

» Les poissons électriques ont un renflement considérable correspondant au nerf qui se distribue dans l'appareil électrique (raie, silure électrique).

La classe des oiseaux offre des différences très remarquables dans la proportion de ces deux renflemens.

» Les oiseaux qui vivent sur la terre, comme nos oiseaux domestiques, et ceux qui grimpent le long des arbres, ont le renflement postérieur beaucoup plus volumineux que l'antérieur. L'autruche est surtout remarquable sous ce rapport.

» Les oiseaux qui s'élèvent dans les airs, et y planent souvent des journées entières, offrent une disposition inverse; c'est le renflement antérieur qui prédomine sur le postérieur.

» M. Gall a avancé que la moelle épinière était renflée à l'origine de chaque nerf; M. Serres ne croit pas que cette opinion soit confirmée par l'examen de la moelle épinière des vertébrés à quelque âge de la vie, intra ou extra-utérine, qu'on la considère.

» M. Gall cherchait dans ces renflemens supposés l'analogue de la double série de ganglions qui remplacent la moelle épinière dans les animaux articulés.

» Cette analogie se trouve, comme d'autres auteurs l'ont déjà avancé, non dans la moelle épinière, mais dans les ganglions inter-vertébraux.

Ces ganglions, qui ont peu occupé les anatomistes, sont proportionnés dans toutes les classes au volume des nerfs qui les traversent : ils sont beaucoup plus forts vis-à-vis des nerfs qui se rendent aux membres, que dans aucune autre partie.

La moelle épinière est étendue jusqu'à l'extrémité du coccyx, chez l'embryon humain, jusqu'au troisième mois. A cette époque, elle s'élève jusqu'au niveau du corps de la seconde vertèbre lombaire, où elle se fixe à la naissance.

L'embryon humain a un prolongement caudal signalé par tous les anatomistes, qui persiste jusqu'au troisième mois de la vie utérine; à cette époque, ce prolongement disparaît, et sa disparition coïncide avec l'ascension de la moelle épinière dans le ca-

nal vertébral, et l'absorption d'une partie des vertèbres coccygiennes.

» Si l'ascension de la moelle épinière s'arrête, le fœtus humain vient au monde avec une queue, ainsi qu'on en cite un grand nombre de cas : le coccyx se compose de sept vertèbres.

Il y a donc un rapport entre l'ascension de la moelle épinière dans son canal, et le prolongement caudal du fœtus humain et des mammifères.

» Plus la moelle épinière s'élève dans le canal vertébral, plus le prolongement caudal diminue, comme dans le cochon, le sanglier, le lapin; au contraire, plus la moelle épinière se prolonge et descend dans son étui, plus la queue augmente de dimension, comme dans le cheval, le bœuf, l'écureuil.

» L'embryon des *chauve-souris* sans queue ressemble, sous ce rapport, à celui de l'homme : il a d'abord une queue qu'il perd rapidement, parce que chez ces mammifères l'ascension de la moelle épinière est très rapide, et qu'elle s'élève très haut.

» C'est surtout chez le têtard des batraciens que ce changement est remarquable; aussi long-temps que la moelle épinière se prolonge dans le canal coccygien, le têtard conserve sa queue. A l'époque où le têtard va se métamorphoser, la moelle épinière remonte dans son canal, la queue disparaît et les membre se prononcent de plus en plus.

» Si la moelle épinière s'arrête dans cette ascension, le batracien conserve sa queue comme le fœtus humain.

» Le fœtus humain, celui des chauve-souris et des autres mammifères se métamorphosent donc comme le têtard des batraciens.

» Chez les reptiles qui n'ont pas de membres (les vipères, les couleuvres), la moelle épinière ressemble à celle du têtard avant sa métamorphose.

» Chez tous les poissons, la moelle épinière présente le même caractère; elle offre souvent à sa terminaison un très petit renflement.

» Parmi les mammifères, les cétacés ressemblent sous ce rapport aux poissons.

» Les embryons humains monstrueux qui n'ont pas les membres inférieurs, se rapprochent, sous ce rapport, des cétacés et des poissons.

» L'entrecroisement des faisceaux pyramidaux est visible chez l'embryon humain dès la 8e semaine.

» Chez les mammifères, l'entrecroisement devient de moins en moins apparent en descendant des quadrumanes aux rongeurs.

» Chez les oiseaux on ne remarque qu'un ou deux faisceaux tout au plus dont l'entrecroisement soit distinct.

» Chez les reptiles il n'y a point d'entrecroisement.

» Chez les poissons l'entrecroisement n'existe pas.

» Le volume de la moelle épinière et celui de l'encéphale sont en général en raison inverse l'un de l'autre chez les vertébrés.

» L'embryon humain ressemble, sous ce rapport, aux classes inférieures; plus il est jeune, plus la moelle épinière est forte, plus l'encéphale est petit.

» Dans certaines circonstances, la moelle épinière et l'encéphale conservent un rapport direct de volume; ainsi, plus la moelle épinière est effilée, étroite, plus l'encéphale est étroit et effilé, ce qu'on voit surtout dans les serpens. La moelle épinière diminuant de longueur, et augmentant de volume, le cerveau s'accroît dans des proportions égales : c'est ce qui arrive dans les lézards, les tortues.

» Chez les oiseaux, plus le col est alongé, plus la moelle épinière est étroite, plus le cerveau est effilé.

» Ce rapport direct de volume entre la moelle épinière et le cerveau ne porte pas surtout l'encéphale ; il a lieu uniquement avec les tubercules quadri-jumeaux.

» La moelle épinière et les tubercules quadri-jumeaux sont rigoureusement développés en raison directe l'un de l'autre; de telle sorte que le volume ou la *force* de la moelle épinière étant donné dans une classe ou dans les familles de la même classe, on peut déterminer rigoureusement le volume et la force des tubercules quadri-jumeaux.

» L'embryon humain est dans le même cas; plus il est jeune, plus la moelle épinière est forte, plus les tubercules quadri-jumeaux sont développés.

» Les tubercules quadri-jumeaux sont les premières parties formées dans l'encéphale ; leur formation précède toujours celle du cervelet, chez l'embryon des oiseaux, des reptiles, des mammifères et de l'homme.

» Chez les oiseaux, les tubercules quadri-jumeaux ne sont qu'au nombre de deux; et ils occupent, comme on le sait, la base de l'encéphale, ce qui les a long-temps fait méconnaître.

» Ils ne parviennent à cet état qu'après une métamorphose très rémarquable. Dans les premiers jours de l'incubation, ils sont, comme dans les autres classes, situés sur la face supérieure

de l'encéphale, formant d'abord deux lobules, un de chaque côté; au dixième jour de l'incubation, un sillon transversal divise ce lobule, et à cette époque il y a véritablement quatre tubercules situés entre le cervelet et les lobes cérébraux.

» Au douzième jour commence le mouvement très singulier par lequel ils se portent de la face supérieure vers la face inférieure de l'encéphale.

» Pendant ce mouvement, le cervelet et les lobes cérébraux, séparés d'abord par ces tubercules, se rapprochent successivement, et finissent par s'adosser l'un contre l'autre, comme on l'observe sur tous les oiseaux adultes.

» Chez les reptiles, les tubercules quadri-jumeaux ne sont qu'au nombre de deux dans l'état adulte; mais au quinzième jour du têtard de la grenouille, ils sont divisés comme ceux de l'oiseau au dixième jour.

Dans cette classe les tubercules ne changent pas de place, ils restent toujours situés à la face supérieure de l'encéphale, entre le cervelet et les lobes cérébraux, et leur forme est toujours ovalaire.

» Chez les poissons, le volume considérable que prennent les tubercules quadri-jumeaux les a fait considérer jusqu'à ce jour comme les hémisphères cérébraux de l'encéphale.

» Ce qui a contribué à accréditer cette erreur, c'est qu'ils sont creusés d'un large ventricule, présentant un renflement considérable analogue pour sa forme et sa structure au corps *strié* de l'encéphale des mammifères.

» Ces tubercules sont toujours binaires chez les poissons, et leur forme se rapproche de celle d'un sphéroïde légèrement aplati en dedans.

» Chez les mammifères et l'homme, les tubercules quadri-jumeaux ne sont qu'au nombre de deux pendant les deux tiers environ de la vie utérine, ils sont alors ovalaires et creux intérieurement comme chez les oiseaux, les reptiles et les poissons.

» Au dernier tiers de la gestation un sillon transversal divise chaque tubercule, et alors seulement il sont au nombre de quatre.

» La diversité que présentent ces tubercules dans les différentes familles des mammifères, dépend de la position qu'occupe ce sillon transversal.

» Chez l'homme, il occupe ordinairement la partie mitoyenne; les tubercules antérieurs sont égaux à peu près aux postérieurs.

» Chez les carnassiers, le sillon se porte en avant, ce qui fait prédominer les tubercules postérieurs.

» Chez les ruminans et les rongeurs, le sillon se porte en arrière, et alors ce sont les tubercules antérieurs qui prédominent sur les postérieurs.

» Dans certains encéphales de l'embryon humain et des mammifères, les tubercules restent *jumeaux*, ce qui rapproche ces encéphales de celui des poissons et des reptiles.

» Observons que primitivement les tubercules quadri-jumeaux de l'homme et des mammifères sont creux comme chez les oiseaux, les reptiles et les poissons. Remarquons aussi que l'oblitération de leur cavité s'opère comme l'oblitération de la moelle épinière; c'est-à-dire par la déposition de couches de matière grise, sécrétée par la *pie-mère*, qui s'introduit dans leur intérieur.

» Les tubercules quadri-jumeaux sont développés, dans toutes les classes et les familles de la même classe, en raison directe du volume des nerfs optiques et des yeux.

» Les poissons ont les tubercules quadri-jumeaux les plus volumineux, les nerfs optiques et les yeux les plus prononcés.

» Après les poissons viennent en général les reptiles, pour le volume des yeux, des nerfs optiques et des tubercules quadri-jumeaux.

» Chez les mammifères, les yeux, les nerfs optiques et les tubercules quadri-jumeaux vont toujours en décroissant des rongeurs aux ruminans, des ruminans aux carnassiers, aux quadrumanes et à l'homme, qui occupe sous ce rapport le bas de l'échelle animale.

» Comme les tubercules quadri-jumeaux servent de base à la détermination des autres parties de l'encéphale, nous avons dû accumuler toutes les preuves qui s'y rapportent.

» Les poissons ayant des tubercules quadri-jumeaux les plus volumineux, ont aussi les interpariétaux les plus prononcés.

» Après les poissons viennent les reptiles, puis les oiseaux; enfin, parmi les mammifères, les rongeurs ont les inter-pariétaux les plus grands : viennent ensuite les ruminans, les quadrumanes et l'homme, sur lequel on ne les rencontre qu'accidentellement.

» Il pourra paraître singulier que le cervelet ne se forme qu'après les tubercules quadri-jumeaux; mais ce fait ne présente d'exception dans aucune classe.

» Pour avoir des notions exactes sur le cervelet des classes supérieures, il faut d'abord les emprunter aux poissons.

» Chez les poissons, cet organe est formé de deux parties très distinctes :

» D'un lobule médian, prenant ses racines dans le ventricule des tubercules quadri-jumeaux;

» Des feuillets latéraux provenans du corps restiforme.

» Ces deux parties sont isolées, disjointes dans toute la classe des poissons, ce qui les avait fait méconnaître.

» La grande différence que présente le cervelet des classes supérieures, dépend de la réunion de ces deux élémens, dont l'un conserve le nom de *processus vermiculaire supérieur du cervelet*, et provient, comme chez les poissons, des tubercules quadri-jumeaux, (*Processus cerebelli ad testes.*) tandis que l'autre, provenant des corps restiformes, constitue les hémisphères du même organe.

» Quoique réunis, ces deux élémens conservent une entière indépendance l'un de l'autre.

» Le processus vermiculaire supérieur du cervelet (le lobe médian) et les hémisphères du même organe sont développés dans toutes les classes en raison inverse l'un de l'autre.

» Dans les familles composant la classe des mammifères, le même rapport se remarque rigoureusement : ainsi les rongeurs, les ruminans, les carnassiers, les quadrumanes et l'homme, ont ce processus et les hémisphères du cervelet développés en raison inverse l'un de l'autre.

» Dans toutes les classes (les reptiles exceptés), le lobe médian du cervelet (processus vermiculaire supérieur) est développé en raison directe du volume des tubercules quadri-jumeaux.

» Dans toutes les classes, les hémisphères du cervelet sont développés en raison inverse de ces mêmes tubercules.

» Dans les familles composant la classe des mammifères, ce double rapport est rigoureusement le même : ainsi les rongeurs qui ont des tubercules quadri-jumeaux les plus volumineux, ont le lobe médian du cervelet le plus prononcé, et les hémisphères du même organe les plus faibles.

» L'homme, au contraire, qui occupe le haut de l'échelle, pour le volume des hémisphères du cervelet, a le plus petit lobe médian et les plus petits tubercules quadri-jumeaux.

» Le cervelet se développe dans toutes les classes par deux feuillets latéraux non réunis sur la ligne médiane.

» La moelle épinière est développée dans toutes les classes en raison directe du volume du lobe médian du cervelet.

» La moelle épinière est développée dans toutes les classes, en raison inverse des hémisphères du même organe.

» Ces faits généraux sont surtout importans pour apprécier les rapports de la protubérance annulaire.

» La protubérance annulaire est développée en raison directe des hémisphères du cervelet.

» La protubéranée annulaire est développée en raison inverse du lobe médian du même organe. (Processus vermiculaire supérieur.)

» La protubérance annulaire est développée en raison inverse des tubercules quadri-jumeaux et de la moelle épinière.

» La couche optique n'existe pas chez les poissons; ce qu'on avait pris pour elle est un renflement propre aux tubercules quadri-jumeaux.

» Chez les reptiles, les oiseaux, les mammifères et l'homme, le volume de la couche optique est en raison directe du volume des lobes cérébraux.

» Dans ces trois classes, la couche optique est développée en raison inverse des tubercules quadri-jumeaux.

» Chez l'embryon humain, ce rapport est le même; les tubercules quadri-jumeaux décroissent à mesure que la couche optique augmente. Chez les embryons des autres mammifères, chez le fœtus des oiseaux et le têtard des batraciens, ce mouvement inverse s'observe également.

» Ainsi la couche optique est développée dans les trois classes où elle existe, en raison directe des lobes et en raison inverse des tubercules quadri-jumeaux.

» La glande pinéale existe dans les quatre classes des vertébrés.

» Elle a deux ordres de pédoncules, les uns provenans de la couche optique, les autres des tubercules quadri-jumeaux.

» Les corps striés n'existent pas chez les poissons, les reptiles et les oiseaux.

» Chez les mammifères, leur développement est proportionné à celui des hémisphères cérébraux.

» Les hémisphères cérébraux sont développés en raison directe du volume de la couche optique et des corps striés.

» Chez les poissons, ils forment un simple bulbe arrondi, situé au devant des tubercules quadri-jumeaux, et dans lequel s'épanouissent les pédoncules cérébraux.

» Chez les poissons, les reptiles et les oiseaux, les lobes cérébraux constituent une masse solide, sans ventricules intérieurement.

La cavité ventriculaire des lobes cérébraux distingue ecxlusivement les mammifères et l'homme.

» Un rapport inverse très curieux s'observe à cet égard, entre les trois classes inférieures et les mammifères, relativement aux tubercules quadri-jumeaux et aux lobes cérébraux.

» Dans les trois classes inferieures, les tubercules quadri-jumeaux sont creux et conservent un ventricule intérieur; les lobes cérébraux sont solides et sans ventricule.

» Dans les mammifères et l'homme, au contraire, les tubercules quadri-jumeaux qui sont solides, forment une masse compacte, et les lobes cérébraux se creusent d'un large ventricule.

» Dans les trois classes inférieures, les lobes cérébraux sont sans circonvolutions, ce qui se lie avec leur masse compacte intérieure.

» Dans les mammifères, au contraire, avec la cavité des lobes apparaissent les circonvolutions cérébrales.

La corne d'Ammon n'existe ni chez les poissons, ni chez les reptiles, ni chez les oiseaux.

» Elle existe chez tous les mammifères; elle est plus développée chez les rongeurs que chez les ruminans, chez ces derniers que chez les carnassiers, les quadrumanes et l'homme, où elle est, toutes choses d'ailleurs égales, moins prononcée.

» M. Serres n'a rencontré le petit pied d'hippocampe dans aucune famille des mammifères.

» Chez l'homme, il manque quelquefois aussi.

» La voûte à trois piliers manque chez les poissons et les reptiles.

» Elle manque aussi chez la plupart des oiseaux; mais on en rencontre les premiers vestiges sur quelques-uns, tels que les perroquets et les aigles.

» La voûte à trois pilliers suit, chez les mammifères, le rapport de développement de la corne d'Ammon.

» Elle est plus forte chez les rongeurs que chez les ruminans; chez ceux-ci que chez les carnassiers, les quadrumanes et l'homme.

» Il n'y a aucun vestige du corps calleux dans les trois classes inférieures.

» Les corps calleux, ainsi que le pont de varole, sont des parties caractéristiques de l'encéphale des mammifères.

Le corps calleux est développé en raison directe du volume des corps striés et des hémisphères cérébraux; il augmente progressivement des rongeurs aux quadrumanes et à l'homme.

» Le corps calleux est développé en raison du développement de la protubérance annulaire.

» Les hémisphères cérébraux, considérés dans leur ensemble, sont développés en raison directe des hémisphères du cervelet, et en raison inverse de son processus vermiculaire supérieur.

» Les hémisphères cérébraux sont développés en raison inverse de la moelle épinière et des tubercules quadri-jumeaux.

» Les nerfs ne naissent pas du cerveau pour se rendre aux organes, comme on l'a pensé jusqu'à ce jour; mais ils se rendent au contraire des organes au cerveau et à la moelle épinière, pour se mettre en communication avec ces centres nerveux.

» M. Gall a dit que la matière grise se formait avant la matière blanche; cette opinion n'est pas d'accord avec les faits, en ce qui concerne la moelle épinière.

» M. Cuvier a le premier constaté que dans le genre *astérie*, le système nerveux est composé de matière blanche, sans matière grise.

» Pendant l'incubation du poulet, on observe que les premiers rudimens de la moelle épinière sont également composés de matière blanche, la matière grise n'apparaît que plus tard.

» Chez l'embryon humain et celui des mammifères, on observe constamment aussi que la matière blanche précède la matière grise dans sa formation, toujours en ce qui concerne la moelle épinière.

» Mais, dans l'encéphale proprement dit, l'ordre de l'apparition de ces deux substances est inverse.

» Ainsi la couche optique et le corps strié ne sont, chez les jeunes embryons, que des renflemens composés de matière grise; la matière blanche ne s'y forme que plus tard.

» Sur le fœtus humain, avant la naissance, le *corps strié* ne mérite pas ce nom, parce que ces stries de matière blanche, qui lui ont valu ce nom, ne sont pas encore formées.

» Les stries de matière blanche qu'on aperçoit sur le quatrième ventricule de l'homme, n'apparaissent également que du douzième au quinzième mois après la naissance.

» D'où il résulte que, sur la moelle épinière, la matière blanche se forme avant la matière grise; tandis qu'au contraire, dans l'encéphale, c'est la matière blanche.

» Tel est le grand ouvrage de M. Serres, en quelque sorte réduit en aphorismes; nous ne doutons pas que cette espèce de Table de Matières n'en donne déjà aux anatomistes une idée aussi aavtgnaeuse que celle qu'en a conçue l'Académie. »

Les médecins anglais ont continué, dans le cours de cette année, la discussion qu'ils avaient entamée l'année dernière sur l'action du système nerveux dans la production de la chaleur, dans les sécrétions, dans la respiration. Des expériences contradictoires ont été rapportées pour soutenir des opinions différentes. On trouvera les Mémoires qui les contiennent et qui sont dus à MM. Alison, Broughton, Hastings, Philipps, etc. dans le Recueil de l'Institution royale.

Zoologie proprement dite. L'étude des espèces d'animaux, quoique moins avancée, peut-être que celle des végétaux, parce qu'il y a beaucoup moins de collaborateurs et surtout que les collections sont bien plus difficiles à faire et à conserver, ne se poursuit pas moins avec beaucoup de zèle dans toutes les parties du monde. Dans l'état actuel de nos connaissances, on connaît à peu près 500 espèces de mammifères, 4,000 oiseaux, 700 reptiles, 2,500 poissons, 44,000 insectes; le nombre des mollusques, des vers et surtout des zoophytes est beaucoup moins aisé à déterminer, quoiqu'il soit sans doute fort considérable. Aussi c'est dans ces parties de la Zoologie, qu'il y a le plus de découvertes à faire.

Un observateur anglais qui semble suivre les traces de son compatriote Ellis, nous a donné des détails intéressans sur la sertulaire gélatineuse de Pallas; ils sont consignés dans notre Journal.

On y trouvera aussi la description d'un nouveau genre de mollusques de la famille des limacinées, auquel M. de Férussac, qui l'a établi, donne le nom de *partule*. C'est un genre bien voisin de celui des vertigos.

J'ai donné quelques détails sur l'animal du genre scarabœus de M. Denys de Monfort. Il est bien rapproché des véritables auricules.

J'ai publié aussi une Monographie du genre hyale dans laquelle j'ai rectifié quelques erreurs sur la place qu'on lui avait assignée dans la série, en décrivant quelques espèces nouvelles que je dois à M. le colonel Mathieu.

M. Swainson, dans ses Illustrations zoologiques, recueil qui fait suite à celui du Dr Leach, a décrit et figuré un grand nombre d'espèces de coquilles nouvelles.

Dans la classe des vers, M. de Férussac nous en a fait connaître une bien singulière espèce du Brésil, dans le Journal de Physique;

elle a évidemment quelque analogie avec les planaires, mais elle est terrestre et d'une taille inconnue dans ce genre.

On trouve aussi, dans le Mémoire de M. Bojanus, cité plus haut, la description d'une espèce nouvelle de cysticerque qu'il a trouvée dans le muscle biceps de la cuisse d'un magot (*simia inuus.*)

Nous devons à M. d'Orbigny, observateur très zélé des côtes de La Rochelle, des détails curieux sur le *Corophium longirostris.*

On a publié, dans la Bibliothèque universelle, la description d'une espèce de vipère qui se trouve communément dans le district de Padoue où elle est nommée *marasso.* L'auteur de la description, M. Vincenzio Sette, la croit nouvelle, et cela est assez probable; mais il est assez difficile de l'assurer, n'y ayant pas de figure jointe au Mémoire.

M. Wagler, dans un article de l'Isis de M. Ocken, a fait connaître plusieurs espèces de reptiles, ou mieux d'amphibiens et entre autres une espèce de triton et une autre de rainette.

On trouvera, dans le même recueil, des observations judicieuses de M. Leuckart, sur les amphybiens ichthyoïdes, ou ceux qui lui semblent constamment pourvues de branchies, et entre autres l'établissement d'un genre nouveau sous le nom de *crypto-branche,* avec une grosse espèce de salamandre de l'Amérique septentrionale, qui a une fente verticale de chaque côté de la tête, une membrane le long des flancs et que j'ai observée et dessinée en Angleterre, dans la Collection du Collége de Chirurgie de Londres.

J'ai publié, dans ce Journal, un travail que j'avais lu anciennement à l'Académie des Sciences sur l'emploi du sternum et ses annexes dans l'établissement et la confirmation des familles naturelles dans les oiseaux. Quoique incomplet, j'espère qu'il pourra être utile aux personnes qui s'occupent de l'introduction de la méthode naturelle dans cette classe d'animaux où elle ne me semble pas encore exister.

On trouvera aussi, dans le Bulletin de la Société philomatique, une petite observation assez singulière que j'ai eu l'occasion de faire, c'est que le choucas des Alpes (*corvus pyrrhocorax*, Lin.), que l'on croyait n'habiter que dans les montagnes alpines, existe dans les falaises de la presqu'île du Cotentin qui sont assez peu élevées, mais de nature granitique et schisteuse.

M. Swainson, dans ses Illustrations de Zoologie, a fait connaître plusieurs espèces nouvelles d'oiseaux.

Dans la classe des mammifères, outre les espèces qui sont décrites et figurées dans le grand ouvrage de M. Fréd. Cuvier, qu'il continue toujours avec succès, nous ne connaissons sur ce groupe d'animaux d'observations nouvelles que celles que nous devons à sir Th. Raffles sur le dugong, à M. Mitchill sur le *mus bursarius* de Shaw, et que nous avons publiées dans notre Journal. On en trouvera encore quelques-unes dans l'Isis de M. Ocken, et entre autres sur le cerf du Brésil, auquel d'Azzara donne le nom de *guazouti*. Elles sont dues au prince de Newied.

Sur l'espèce humaine. L'accroissement du nombre des individus de l'espèce humaine dans tous les lieux où les circonstances deviennent de plus en plus favorables, par les mesures de salubrité générales et particulières, l'introduction de la vaccine, l'activité et le perfectionnement de l'industrie, la suppression des ordres monastiques et l'état de paix heureusement presque général, devient réellement tout-à-fait digne de remarque. Ainsi pour ne parler que de la France qui nous est mieux connue, cet accroissement suit une progression très rapide; comme on va le voir dans le tableau suivant :

	Naissances.	Décès.	Augmentation.
En 1817.....	944571	742939	201632
En 1818.....	914351	746919	167432
En 1819.....	990023	786328	203695
Total des 3 années.	2848945	2278186	572759

Ainsi, en trois ans, l'augmentation a été de 572,759 âmes, ce qui, sur une population de 30,407,907 âmes à laquelle on estime celle de la France entière, fait environ $\frac{1}{64}$.

La population de Paris semblerait aussi devoir augmenter si l'on s'en rapportait à la différence des naissances et des décès : en effet, en 1820, les premières ont été de 24,858, et les décès de 22,464. Mais dans une ville capitale, cette augmentation peut être due à l'arrivée d'étrangers et par conséquent ne doit pas servir à une conclusion générale. C'est ce qu'on trouvera mis hors de doute dans les Considérations extrêmement importantes sur la population que nous avons publiées dans le Journal de Physique de cette année.

Le nombre des naissances de 1820 à Paris (24,858), se partage inégalement entre les deux sexes, 12,653 pour les garçons, et 12,205 pour les filles, ce qui fait une différence de 458 en plus

pour le sexe mâle, et cependant il résulte des observations extrêmement curieuses du Dr Hufeland sur l'égalité numérique des sexes, que dans l'espèce humaine, il y a équilibre pour le nombre des individus de l'un et de l'autre sexe, à 14 ans de la naissance. Au reste, voici les résultats et les conséquences du célèbre médecin de Berlin.

1°. Dans les animaux, il y a, en général, un excès numérique plus ou moins considérable des femelles sur les mâles.

2°. Dans l'homme seul, les naissances mâles sont aux femelles dans le rapport constant de 21 à 20; ce rapport s'altère insensiblement à partir de l'époque de la naissance, et il finit par devenir à 14 ans, un rapport d'égalité parfaite.

3°. Le rapport indiqué à l'époque de la naissance, s'étend à toute la terre, et demeure le même sous tous les climats. Il en est de même du rapport d'égalité parfaite qui en découle.

4°. Dans les familles considérées isolément, on n'aperçoit aucun indice de ce rapport.

5°. Dans les réunions de familles peu nombreuses, il se fait apercevoir au bout de 10 à 20 ans.

6°. Dans une population de 10,000 ames, toutes les années.

7°. Dans les masses de 50,000 individus, tous les mois.

8°. Dans les masses de plusieurs centaines de milles, toutes les semaines.

9°. Dans une masse de 10,000 d'ames, l'équilibre se conserve chaque jour.

10°. Le temps finit par compenser l'irrégularité des nombres relatifs des deux sexes dans les petites communautés, et ramène ainsi, à la longue, le rapport fondamental.

11°. Le grand nombre des individus produit le même effet dans la comparaison des naissances simultanées.

12°. Ainsi, le rapport fondamental est lié, à la fois, au temps et à l'espace.

13°. Enfin, ce rapport constant, ou pour mieux dire, sa cause est placée au-dessus des lois qui régissent la vie individuelle, au-dessus des lois physiques de cette terre. On ne peut l'expliquer ni par ces lois, ni par celles de la probabilité. Il appartient à l'espèce, il la distingue, et il atteste l'existence d'un ordre de choses supérieur dans la nature.

APPLICATA.

Il est difficile que dans le cours de leurs travaux, les personnes occupées de l'avancement d'une partie quelconque des sciences

naturelles, ne rencontre pas l'occasion d'en faire application plus ou moins immédiate aux arts ou à l'économie domestique. Mais l'usage seul peut déterminer la véritable valeur de ces applications; aussi nous nous bornerons à la citation des suivantes, parce qu'elles ont déjà reçu la sanction de l'expérience.

MM. Arago et Fresnel ont employé, avec beaucoup d'avantages, si non pour l'économie de l'huile, au moins pour la quantité de lumière produite, à l'éclairage des phares, les becs à mèches concentriques de M. de Rumfort, auquel ils amènent l'huile en quantité surabondante, un peu comme dans les lampes de Carcel.

On emploie aussi, avec beaucoup de succès en Angleterre, la machine pneumatique, 1°. dans les raffineries de sucre, pour empêcher la matière de se charbonner, parce qu'en diminuant la pression atmosphérique, on obtient l'ébullition à une température qui excède rarement 38° centigrades; 2°. dans l'encollage du papier pour y introduire la colle d'une manière beaucoup plus égale; 3°. dans la teinture des étoffes, pour avoir une plus grande égalité de nuance.

NÉCROLOGIE.

La perte la plus douloureuse que les Sciences naturelles ont faite dans le cours de l'année 1821, est celle de M. Achille Richard, phytologiste justement célèbre, quoiqu'il n'ait malheureusement publié qu'une très petite partie des deux ou trois milles analyses anatomiques de graines qu'il n'a cessé de faire jusqu'au dernier moment de sa vie. Mais les personnes qui ont eu l'avantage de l'avoir pour maître, et je suis de ce nombre, se rappelant toujours avec quelle profondeur, et avec quelle clarté il traitait les questions les plus difficiles de la Botanique, se sont chargées, depuis long-temps, d'étendre sa haute réputation; et d'ailleurs les travaux qu'il a laissés, sont en trop bonnes mains, pour être perdus pour la science et pour sa mémoire.

Les journaux allemands ont aussi annoncé la mort de M. Otto, qui, satisfait avec juste raison des recherches zoologiques qu'il avait faites dans un premier voyage en Italie, en faisait un second en Sicile. Si la nouvelle est malheureusement vraie, ce serait dans cette île qu'il aurait succombé aux fatigues de son voyage.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Décembre 1821.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	754,37	+ 9,60	82	754,78	+11,35	64	754,81	+11,40	56	757,85	+ 8,50	70	+11,40	+ 8,50
2	759,48	+ 8,60	85	759,65	+11,85	82	757,93	+12,10	76	761,87	+ 6,60	90	+12,10	+ 6,60
3	758,50	+ 8,85	90	755,92	+12,10	84	753,67	+13,00	83	749,02	+12,75	89	+13,00	+ 6,50
4	759,85	+ 4,25	87	760,60	+ 8,00	70	760,30	+ 8,75	65	759,55	+ 6,75	70	+ 8,75	+ 3,25
5	758,24	+ 7,00	86	758,04	+10,60	67	757,73	+11,50	64	759,02	+10,50	87	+11,50	+ 6,00
6	762,51	+ 8,50	86	763,24	+ 9,40	54	763,85	+ 8,00	50	765,18	+ 3,90	80	+ 9,50	+ 3,90
7	761,78	+ 2,50	74	759,97	+ 4,75	56	758,06	+ 4,90	58	757,27	+ 5,00	84	+ 5,00	+ 1,75
8	760,81	+10,00	90	761,70	+12,00	81	762,03	+12,00	79	763,77	+10,00	90	+12,00	+ 9,75
9	763,81	+ 8,60	89	763,39	+11,85	70	762,83	+11,00	60	762,86	+ 9,00	80	+11,85	+ 8,10
10	762,86	+ 5,35	90	762,50	+ 9,40	79	761,80	+ 9,50	75	761,32	+ 7,00	89	+ 9,50	+ 3,90
11	763,03	+ 7,75	90	764,11	+10,00	87	765,01	+ 9,75	78	767,10	+ 4,75	90	+10,00	+ 4,75
12	766,90	+ 6,85	90	766,17	+ 7,50	89	764,97	+ 7,75	90	763,37	+ 4,50	90	+ 7,75	+ 4,40
13	760,04	+ 3,60	90	759,70	+ 8,00	79	759,53	+ 8,75	87	760,88	+ 5,85	90	+ 8,75	+ 3,50
14	762,80	+ 6,60	90	762,12	+ 8,25	89	761,22	+ 9,60	85	760,88	+ 6,25	90	+ 9,60	+ 5,75
15	760,59	+ 4,40	90	759,62	+ 8,75	84	759,43	+ 9,75	79	758,76	+ 5,25	90	+ 9,75	+ 3,50
16	757,74	+ 4,40	90	756,70	+ 8,90	84	755,52	+10,50	79	753,99	+ 6,25	90	+10,50	+ 3,50
17	751,35	+ 7,75	80	750,75	+11,35	67	750,44	+10,35	82	747,37	+ 8,00	86	+11,35	+ 6,60
18	740,71	+ 8,40	88	741,82	+10,60	80	741,82	+10,50	79	741,49	+ 8,75	90	+10,60	+ 8,10
19	742,10	+ 7,00	88	742,10	+ 8,75	78	742,75	+ 8,60	77	744,21	+ 6,25	84	+ 8,75	+ 6,25
20	742,53	+ 5,35	89	743,76	+ 7,50	76	744,81	+ 8,60	62	739,97	+ 8,00	90	+ 8,60	+ 4,75
21	737,72	+ 9,50	63	739,65	+10,50	60	742,55	+10,35	50	746,61	+ 7,75	73	+10,50	+ 7,50
22	749,75	+ 6,75	88	749,61	+ 9,00	80	749,05	+ 9,00	80	746,09	+ 8,75	90	+10,00	+ 6,00
23	740,47	+10,25	81	744,00	+ 9,40	52	744,81	+ 9,75	50	745,38	+ 6,25	80	+10,25	+ 6,25
24	735,58	+ 7,50	81	730,85	+ 9,90	69	724,92	+ 9,90	68	715,54	+ 9,60	82	+ 9,90	+ 6,25
25	718,87	+ 6,85	81	722,52	+ 8,60	61	725,56	+ 7,80	70	725,50	+ 6,00	90	+ 8,60	+ 6,00
26	723,64	+ 5,85	86	724,62	+ 7,00	75	726,48	+ 7,60	70	729,39	+ 4,75	85	+ 7,75	+ 4,25
27	738,35	+ 3,75	90	738,70	+ 7,00	89	739,08	+ 7,85	89	741,16	+ 4,40	89	+ 7,85	+ 2,40
28	732,90	+ 4,40	80	727,74	+ 5,35	77	723,12	+ 7'00	86	722,26	+ 7,65	80	+ 7,75	+ 3,25
29	725,51	+ 8,85	79	728,02	+10,00	62	729,39	+ 9,50	60	735,30	+ 7,75	70	+10,00	+ 7,75
30	739,15	+ 5,25	80	739,15	+ 7,25	75	740,03	+ 8,10	67	743,56	+ 5,20	79	+ 8,10	+ 5,20
31	754,37	+ 5,75	80	756,03	+ 7,80	70	757,18	+ 7,50	55	759,54	+ 2,75	81	+ 7,80	+ 2,50
1	760,20	+ 7,33	86	759,90	+10,13	71	759,30	+10,22	69	759,07	+ 8,00	83	+10,46	+ 5,83
2	754,78	+ 6,21	89	754,69	+ 8,96	81	754,53	+ 9,42	80	753,80	+ 6,39	89	+ 9,57	+ 4,81
3	736,02	+ 6,79	81	736,44	+ 8,34	70	736,47	+ 6,57	68	737,30	+ 6,44	82	+ 8,99	+ 8,21
	750,33	+ 6,78	85	750,38	+ 9,14	74	750,16	+ 9,40	72	750,06	+ 6,94	84	+ 9,67	+ 5,28

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 767mm10 le 11
Moindre élévation..... 713mm12 le 14

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +13°00 le 3
Moindre degré de chaleur..... + 1,75 le 7

Nombre de jours beaux..... 8
de couverts..... 23
de pluie..... 18
de vent..... 31
de brouillard..... 24
de gelée..... 0
de neige..... 0
de grêle ou grésil.... 0
de tonnerre..... 0

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	*mill.*				
1			O. fort.	Nuag., *pl.* av. le jour.	Beau ciel.	Beau ciel, *pluie* à 3^h.
2	1,95	1,80	O.	Couvert, brouillard.	Couvert.	*Idem*, *pluie* à 5^h.
3	12,50	11,110	S. très-fort.	*Idem.*	Nuageux.	*Pluie* toute la nuit.
4			O. fort.	Nuages à l'hor., brouil.	Légers nuages à l'hor.	Couvert.
5			O. fort.	Nuageux.	Nuageux.	*Pluie* fine.
6	0,15	0,10	N.-O.	*Pluie* fine, brouill.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
7			S.-E.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert.
8			O.-S.-O.	*Pluie* fine, brouillard.	Couvert.	*Idem.*
9			S.-O.	Couvert, brouillard.	Couvert, brouill.	*Idem.*
10			S.	Nuageux, brouillard.	Beau ciel.	Beau ciel.
11	0,75	1,00	O.	Couvert, brouillard.	brouill. très humide.	*Idem.*, brouillard.
12			S.-E.	*Idem*, brouill. hum.	Couvert, brouil. hum.	*Idem.*
13			S.	*Idem.*	Nuageux, brouill.	*Idem.*
14			S.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
15	1,00	0,40	S.-E.	Nuageux, brouill.	Beau ciel.	Beau ciel.
16			S.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouill.	*Idem.*
17	2,00	2,00	S. fort.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	*Pluie* par intervalle.
18	8,78	6,10	S.-O.	*Pluie* abondante.	Couvert, *pluie.*	Nuageux.
19			S.-O.	Couvert, lég. brouill.	Nuageux.	*Idem.*
20	12,00	10,00	S.-O. fort.	*Pluie*, brouillard.	*Idem.*	*Pluie.*
21			O. fort.	Couvert.	Quelques gout. d'eau.	Beau ciel.
22			O.	*Idem*, lég. brouill.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
23	0,75	0,50	O.	*Pluie.*	Nuageux.	Couv. par intervalle.
24	1,50	1,00	S. très fort.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	*Pluie.*
25	10,10	6,65	O.-S.-O. fo.	*Pluie* abondante.	*Idem.*	Nuageux.
26	3,70	2,90	S.-O. tr. fo.	Nuageux, *pl.* av. le j.	Couvert.	Couvert, *pluie* à 6^h.
27	0,70	0,60	S.-O. fort.	Nuageux, brouillard.	*Pluie*, brouillard.	Nuageux.
28	9,00	5,00	E. très fort.	*Idem.*	Forte averse.	Très nuageux.
29			S.-O. fort.	*Pluie* fine.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
30			O.	Nuageux, lég. brouil.	Nuageux.	Quelques goutt. d'eau.
31			O.	Nuageux, brouillard.	Quelques éclaircis.	Nuageux.
1	14,60	13,00	Moyennes du 1er au 11.			
2	24,63	19,50	Moyennes du 11 au 21.			
3	25,75	16,65	Moyennes du 21 au 31.			
	64,98	49,51	Moyennes du mois.			

Phases de la Lune.

D. Q. le 2 à $1^h 20'$ s. P. Q. le 16 à $8^h 59'$ m.
P. L. le 9 à $4^h 14'$ s N. L. le 24 à $1^h 15'$ s.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N	0
N.-E	0
E	0
S.-E	3
S	8
S.-O	7
O	12
N.-O	1

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,085 / le 16, 12°,085 } centigrades.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

INTRODUCTION, p. v.

ASTRONOMIE, p. viij. — *Etoiles fixes du Soleil*, ib. — *Planètes*, p. ix. — *Satellites*, ib. — *Lune*, ib. — *Comètes*, p. x — *Instrumens*, p. xij.

GÉOGRAPHIE. *Figure de la Terre*, p. xij. — *Hauteurs barométriques*, p. xx. — *Géographie proprement dite*, p. xxj.

MÉTÉRÉOLOGIE. *Phénomènes lumineux*, p. xxij. — *Aérolithes*, p. xxiv. — *Ombrométrie*, p. xxv. — *Hygrométrie*, ib. — *Eruptions volcaniques*, ib. — *Tremblemens de Terre*, p. xxvj. — *Baromètre*, p. xxvij. — *Thermomètre*, p. xxviij. — *Electrécité atmosphérique*, p. xxx. — *Magnétisme terrestre*, ib.

PHYSIQUE. *Physique générale*, p. xxxij. — *Lumière*; p, xxxiij. — *Chaleur*, p. xxxiv. — *Electricité*, p. 36. — *Galvanisme*, p. xxxvij. — *Magnétisme*, ib. — *Electro-magnétisme*, p. xxxix.

CHIMIE. *Chimie générale*, p. xl. — *Corps composés*, p. xlij. — *Alliages*, p. xliij. — *Oxides*, p. xliv. — *Chimie végétale*, p. xlv. — *Chimie animale*, p. xlvij. — *Procédés chimiques*, p. xlix.

MINÉRALOGIE, p. lxix.

GÉOLOGIE. p. liij. — *Palœontologie*, p. liv.

PHYTOLOGIE. *Physiologie et Anatomie végétales*, p. lv. — *Botanique proprement dite*, p. lvij. — *Géographie des Plantes*, p. lviij.

ZOOLOGIE. *Anatomie et Physiologie animales*, p. lix. — *Zoologie proprement dite*, p. lxv. — *Sur l'espèce humaine*, p. lxix.

APPLICATA, p. lxx.

NÉCROLOGIE., p. lxxj.

Tableau météréologique, p. lxxij.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Application de Géométrie et de Mécanique à la Marine et aux Ponts et Chaussées, où l'on traite de la stabilité des vaisseaux, du tracé des routes civiles et militaires, du déblais et du remblais, des routes suivies par la lumière dans les phénomènes de la réflexion et de la réfraction, etc.; par L. Dupin, membre de l'Institut, de l'Académie des Sciences, etc.

Un vol. in-4° avec planches, 1822. Prix, 15 fr., et 19 fr. franc de port.

Traité élémentaire des Réactifs, leurs préparations, leurs emplois spéciaux et leurs applications à l'analyse; par MM. Payen et Chevalier, manufacturiers.

Un vol. in-8°, fig., 1822. Prix, 4 fr. 50 c., et 5 fr. 50 c. franc de port.

Description d'un Fourneau de cuisine, construit de manière à pouvoir y préparer toute espèce d'aliment, sans être incommodé par la vapeur du charbon; par M. Darcet.

Brochure in-8° avec deux grandes planches, 1822. Prix, 3 fr., et 3 fr. 50 c. franc de port.

Mémoire sur la construction des Latrines publiques, sur l'assainissement des Latrines et des Fosses d'aisances; par M. Darcet.

Broch. in-8° avec deux planches. Prix, 1 fr. 50 c., et 2 fr. franc de port.

Cours élémentaire de Physique expérimentale, à l'usage des jeunes étudians, des amateurs de toutes les classes; par Joseph Mollet, professeur de Physique au Musée de Lyon, etc.

Deux vol. in-8° avec fig., 1822. Prix, 12 fr., et 17 fr. franc de port.

Sous Presse.

Traité de Minéralogie, par M. l'Abbé Haüy. Deuxième édition, tome 3° et 4°.

Voyages dans la Grande-Bretagne, par Ch. Dupin, 3e partie, Force sociale et Travaux civils des Ponts et Chaussées.

Traité de Mécanique industrielle, ou Exposé de la Science de la Mécanique, etc.; par Christian. Tome II.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier, gendre Courcier, successeur de Mme veuve Courcier, Libraire pour les Sciences, quai des Augustins, n° 55.

N° XXIII. Sur un ancien monument de sculpture en pierre, représentant le Sphinx de Thèbes, qui a été récemment découvert à Colchester; par C. Hay. — Quelques faits additionnels relatifs à la section de la 8e paire de nerfs, par W. Philip. — Sur les méthodes d'écrire en chiffres, par Hinecks. — Analyses de différentes substances minérales par M. H. Klaproth. — Sur la construction d'une balance, par le cap. Kater. — Sur le pitchstone, par J. Mac. Culloch. — Traduction de l'Essai de Rey, sur la calcination des métaux, par J. Children. — Recherches sur la nature des produits de la combustion lente de l'éther, par S. F. Daniell. — Sur quelques nouveaux mouvemens électro-magnétiques et sur la théorie du magnétisme, par M. Faraday. — Sur la section de la 8e paire de nerfs, par le Dr Hastings. — Observations météorologiques, par S. F. Daniell. — Histoire de quelques observations et expériences faites par M. Green, pendant une ascension en ballon. — Séances de la Société royale. — Analyses de Livres. — Essai sur la meilleure méthode de calculer l'orbite d'une comète, d'après les observations, par W. Olbers. — Méthode aisée pour calculer l'aberration des étoiles, par J. Brinkley. — Tables pour trouver les erreurs du reste du jour d'une horloge dont on connaît l'erreur, à un moment donné du jour, par J. South. — Correspondance et Mélange; Mécanique; Chimie; Histoire naturelle; Littérature générale.

N° XXIV. Analyse comparée du thé noir et du thé vert. — Sur la charte de Shetland, par Mac. Culloch. — Description de la méthode d'illuminer le clocher de l'église de Glasgow. — Sur la différence de fonctions de certains nerfs de la face, avec leur anatomie dans les animaux inférieurs et une comparaison de leurs usages dans l'homme et les animaux, par J. Shaw. — Sur l'administration de l'iodine dans le scrophule, par le docteur Coindet. — Procédé pour obtenir le platine, le palladium, le rhodium, l'irididium et l'osmium des mines de platine, par M. Baruel. — Analyses de plusieurs substances minérales, par M. H. Klaproth. — Sur une méthode aisée et certaine de correspondance. — Sur la calcination des métaux, traduit de Rey, par G. Children. — Sur la constitution de l'acide muriatique liquide à différentes densités, par And. Ure. — Description d'un appareil électro-magnétique, pour démontrer les mouvemens rotatoires, par M. Faraday. — Seances de la Société royale. — Histoire des progrès des Sciences à l'étranger. — Analyses de Livres. — Rapport sur l'état présent de la machine à diviser de Ramsden, par le Dr Wollaston. — Méthode de M. Ivory, pour calculer la latitude de deux hauteurs. — Variations de la température de l'atmosphère, déduite de la réfraction moyenne. — Histoire de quelques découvertes d'Optique du prof. Amici. — Correspondance; Mécanique et Arts; Chimie; Histoire naturelle; Littérature générale.

Amours des Salamandres aquatiques et développement du Têtard de ces Salamandres, depuis l'œuf jusqu'à l'animal parfait; par le Dr Rusconi, membre de plusieurs Sociétés. Un vol. in-4° avec cinq planches. Milan, 1821.

Ce nouvel Ouvrage de M. le Dr Rusconi est une suite naturelle de ceux qu'il a déjà publiés sur les organes de la circulation des Salamandres, et sur l'anatomie du Protée; il contient plusieurs faits nouveaux et des figures remarquables par leur beauté. Nous nous proposons d'en donner un extrait.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

FÉVRIER AN 1822.

(Le mois de janvier paraîtra sous peu.)

TOME XCIV.

A PARIS,

Chez BACHELIER et HUZARD, Gendres et Successeurs de Mme Ve COURCIER, Libraires, rue du Jardinet, n° 12.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Observations sur les Grès coquilliers de Beau-Champ, et sur les mélanges de coquilles marines et fluviatiles dans les couches inférieures de la formation du gypse des environs de Paris; par M. Constant Prevost. Page 1
Mémoire sur la distribution géographique des Animaux vertébrés, lu à la première classe de l'Institut, le 25 février 1821; par M. A. Desmoulins, 19
Essai sur les Hypoxylons lichenoïdes, par M. F. F. Chevallier, 28
Notice sur les nouvelles Expériences électro-magnétiques faites par différens Physiciens, depuis le mois de mars 1821, 61
Note sur la constitution météorologique de l'année 1821; par M. H. Flaugergues, 67
Recherches sur les Phénomènes magnétiques produits par l'Electricité; extrait d'une Lettre adressée par le chevalier Davy, P. R. S., à W. H. Wollaston, M. D. P. R. S., 72
Tableau météorologique, 82
Considérations sur l'attraction des corps sphériques, et sur la répulsion des fluides élastiques, par M. le Marquis de Laplace, 84
Lettre de M. Lamouroux, au Rédacteur du Journal de Physique, 90
Observations sur la différence de la coquille d'individus de sexes différens dans les Mollusques céphalés; par M. H. D. de Blainville, 92
Extrait d'un Mémoire intitulé : *Des Directions spéciales qu'affectent certaines parties des végétaux;* par M. Dutrochet, 94
Note sur un gissement remarquable d'ossemens fossiles d'une grande espèce de quadrupède, 96

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

FÉVRIER AN 1822.

OBSERVATIONS

SUR LES GRÈS COQUILLERS DE BEAU-CHAMP,

Et sur les mélanges de coquilles marines et fluviatiles dans les couches inférieures de la formation du gypse des environs de Paris.

(Lues à la Société Philomatique, le 28 juillet 1821);

PAR M. CONSTANT PREVOST.

ON distingue, dans les terrains parisiens, trois sortes de grès d'après leur position relative seulement; car ils se présentent avec des caractères minéralogiques et un *facies* absolument semblables.

Les premiers se voient entre la formation d'eau douce des lignites de l'argile plastique et le calcaire grossier marin.

Les seconds sont dans les parties supérieures de ce calcaire, et sous la formation d'eau douce du gypse.

Les troisièmes, enfin, semblent constituer une nouvelle formation marine au-dessus de ce gypse, et ils sont recouverts par les derniers terrains d'eau douce.

Tous ces grès sont donc placés également au point de contact d'une formation marine et d'une formation d'eau douce, et ils pourront tous offrir, dans quelques-unes de leurs parties, le mélange de corps organisés marins et d'animaux lacustres.

Les grès exploités dans la plaine de Beau-Champ, à l'extrémité de la vallée de Montmorency, entre Taverny et Pierre-Laye, ont principalement excité, sous ce rapport, l'attention des géologues qui ont trouvé dans ce lieu, des lymnées, des cyclostomes évidemment réunis à de nombreuses espèces de coquilles marines; mais la position relative de ces grès que recouvrent seulement des terrains hors de place, n'avait point été déterminée d'une manière précise, par des observations directes; des analogies qui trompent rarement d'aussi habiles observateurs, ont porté MM. Cuvier et Brongniart à les regarder comme ceux qui séparent le calcaire grossier du gypse; cependant ces mêmes auteurs ont émis quelques doutes à ce sujet (page 206 de la Géogr. min. des environs de Paris) qui ont autorisé des observateurs à énoncer une opinion différente de la leur; quelques-uns ont cru voir dans ces grès ceux qui surmontent les gypses; et cette idée, qui avait été même partagée pendant quelque temps par M. Brongniart, n'a été abandonnée par ce géologue, que parce que l'on a découvert des ossemens de palæotherium dans les carrières de Beau-Champ.

Dans cet état d'incertitude évident, j'avais été conduit moi-même par des analogies que m'avaient offert un certain nombre de fossiles, à penser que les grès de Beau-Champ pourraient bien être inférieurs au calcaire grossier et analogue, par conséquent, à ceux qui recouvrent les lignites.

J'ai avancé cette opinion avec toute la réserve que commande une simple conjecture dans le Mémoire (1) où j'ai fait connaître qu'il existait un mélange de coquilles marines et de coquilles d'eau

(1) J'avais en effet avancé cette opinion dans le manuscrit lu à la Société philomatique; mais à l'impression du Mémoire (Journal de Physique, juin 1821, page 418), j'ai seulement laissé subsister la remarque que beaucoup d'espèces des grès de Bagneux étaient les mêmes que celles des grès de Beau-Champ.

douce, dans les assises sablonneuses, intermédiaires aux lignites et au calcaire marin, à Bagneux, dans la plaine de Mont-Rouge; fait qui avait été observé depuis long-temps en Picardie et en Champagne, dans des gissemens analogues. En effet, les coquilles marines du mélange qui existe à Bagneux bien évidemment au-dessous de la formation calcaire, sont en grande partie les mêmes que celles des grès de Beau-Champ, et l'on sait que l'on a cru devoir poser en principe, d'après des observations, que dans une même formation puissante, telle que celle du calcaire grossier, les couches inférieures, moyennes et supérieures, doivent être, en partie, caractérisées par la différence d'un certain nombre d'espèces des coquilles qu'elles renferment. Ce n'est, pour ainsi dire, que par une anomalie contre la règle générale, que les mêmes réunions d'espèces se voient dans les assises inférieures et dans les lits supérieurs. Quoi qu'il en soit, ces considérations ne peuvent, en aucune manière, balancer l'autorité des faits; elles exigent seulement que ceux-ci soient plus nombreux et observés avec plus de soin: je puis ajouter que dans le cas dont il s'agit, il serait peut-être possible de rendre compte en partie de l'anomalie apparente, par la disposition des localités. Mais l'objet principal de ce Mémoire est de faire connaître des faits.

Un voyage de quelques jours que j'ai entrepris spécialement dans l'intention de fixer mes idées sur les véritables rapports qui existent entre le mélange que je venais d'observer dans les lignites, et celui qui depuis long-temps avait été reconnu dans les grès de Beau-Champ, m'a fourni de nombreuses preuves que contre ma première idée, ces grès, ceux de Pierre-Laye, Marcouville, Triel, Chanteloup, sont placés dans les assises supérieures du calcaire grossier, et sous le gypse, comme l'avaient avancé les auteurs de la Géographie minéralogique des environs de Paris. J'ai acquis de plus, la conviction que le mélange des fossiles propres aux dépôts de la mer et à ceux des eaux douces, se voit non-seulement à Beau-Champ, mais encore dans tous les points où le contact des deux formations a lieu, avec cette circonstance bien remarquable, que ce n'est pas au seul contact, mais qu'il y a des alternatives plusieurs fois répétées de couches formées dans les eaux douces et de couches marines puissantes.

Il m'importe de convaincre, par des exemples, de la réalité des résultats que je viens d'annoncer, et je crois pouvoir le faire en indiquant d'une manière abrégée la marche que j'ai suivie dans mon excursion, et en décrivant successivement les différentes

localités que j'ai visitées et qui présentent entre elles des analogies et des différences également importantes pour la solution d'une question plus générale, que je suis conduit à traiter. Mon point de départ a été Montmorency; j'ai cotoyé la colline gypseuse qui borde au nord la vallée de ce nom, en passant à Andilly, Moulignon, Saint Leu, Taverny, dans l'intention de revoir si en descendant de cette côte, vers la plaine de Beau-Champ, je rencontrerais la formation du calcaire grossier entre celle du gypse et les grès; la première observation que j'ai pu faire en suivant cette route, c'est que le gypse descend jusqu'au niveau de la plaine, et par conséquent le calcaire serait bien peu épais s'il devait se trouver avant les grès; mais cette observation ne peut fournir qu'une présomption; car en thèse générale, la formation calcaire pourrait, dans quelques cas, manquer tout-à-fait, ce qui cependant serait difficile à concevoir dans ce lieu. De Saint-Leu et de Taverny à Beau-Champ, le terrain a peu de pente; c'est au milieu de la plaine et entre ces deux derniers villages et celui de Pierre-Laye, que l'on voit plusieurs collines basses ou mamelons alongés de grès et sable couverts de bois, et qui m'ont paru dirigés comme les collines de la forêt de Fontainebleau, du sud-est au nord-ouest. Les exploitations qui se font pour l'extraction des pavés, ont lieu à ciel ouvert, et les fouilles ne vont pas au-delà de 15 à 20 pieds de la surface du sol.

Voici la disposition des couches observées dans la principale carrière qui est entre le bois et la route de Saint-Leu à Pierre-Laye, sous la terre végétale.

1°. Fragmens de calcaire marneux blanc, ayant la texture apparente du calcaire d'eau douce, mais contenant des empreintes du *cer. lapidum*; ces fragmens sont réunis entr'eux et avec d'autres blocs plus siliceux par une pâte ou magma calcaire; l'épaisseur est de 4 à 5 pieds.

2°. Petit lit de sable argileux verdâtre, humide, avec coquilles très-friables, dont la *melania hordeacea* très-abondante.

3°. Sable blanc également humide n'étant distinct du précédent que par la couleur; les deux réunis peuvent avoir 1 pied $\frac{1}{2}$.

4°. Lit régulier et constant de calcaire sablonneux renfermant quelques empreintes de coquilles d'eau douce, telles qu'une lymnée et particulièrement le *cyclostoma mumia*, $\frac{1}{2}$ pied.

5°. Sable jaunâtre encore humide avec coquilles marines, du grès, et aussi la *melania hordeacea*.

7°. Grès blanc, dur, en bancs, dont le supérieur offre à sa surface des ondulations arrondies. Les coquilles y sont disséminées irrégulièrement et elles sont accumulées en grande abondance dans de petit lits de sable friable où elles forment des paquets globuleux; elles sont en général brisées, et celles qui sont entières, semblent avoir été conservées au milieu d'un détritus très fin. Les bancs exploités ont environ 5 à 6 pieds, et les ouvriers disent qu'au dessous il y a du sable blanc pur.

Je n'ai pas vu dans le grès de cette carrière le mélange indiqué par MM. Beudant et Gillet Laumont, de lymnées avec les coquilles marines; mais à quelque distance et plus près du bois, le sable blanc est à découvert à la surface du sol, et l'on peut recueillir dans ce lieu toutes les coquilles marines du grès avec les *lymneus longiscatus*, le *cyclostoma mumia* et de petits bulimes.

On ne voit donc pas encore à Beau-Champ sur quoi reposent les grès coquillers; mais il y faut noter deux faits : 1°. les empreintes de *cerites* dans le magma supérieur qui a l'apparence de calcaire d'eau douce; 2°. le petit lit constant de sable vert renfermant la *melania hordeacea*, séparé des grès par un banc de calcaire sablonneux qui présente des empreintes de lymnées et de cyclostome.

De la carrière que je viens de décrire à Pierre-Laye, le sol est couvert de sable et de fragmens épars du calcaire regardé comme d'eau douce.

A *Pierre-Laye* même, on voit dans les constructions et hors place, une grande quantité de pierres qui annoncent l'existence peu éloignée de carrières dans le calcaire grossier; et en effet, il y a plusieurs exploitations de ce genre sur la route qui conduit de ce village à Pontoise.

Avant de donner la description de celles que j'ai visitées, je parlerai d'une sablière qui se voit sur la route de Paris à Pontoise, vis-à-vis Pierre-Laye; elle est placée au point élevé de la route qui dans cet endroit a coupé le terrain, et donné les moyens de voir les couches sur une épaisseur d'environ 20 pieds. Ce sont les mêmes assises qu'à Beau-Champ; au-dessus les fragmens de calcaire; plus bas, le petit lit vert avec les *melania hordeacea*; mais ici il se confond davantage avec le grès ou plutôt le sable, car les bancs solides ne sont pas continus, ce sont plutôt de longues plaques arrondies sur leurs bords, disséminées au milieu d'un sable blanc.

Si de la sablière, que je désignerai sous le nom de sablière de Pierre-Laye, on suit la route qui conduit à Pontoise, on descend sensiblement. On voit à droite et parallèlement à la route, une petite vallée dans laquelle se trouve le chemin de Pierre-Laye à Pontoise; c'est sur ce chemin, comme je l'ai dit plus haut, qu'existent les exploitations de pierre calcaire, et j'ai visité celles qui sont sur la droite en allant à Pontoise.

On y voit les couches suivantes sous la terre végétale :

1°. Fragmens de calcaire d'eau douce (comme à Beau-Champ), 2 à 3 pieds;
2°. Calcaire compacte jaunâtre, en table, 1 pied;
3°. Lit de marne verte avec indication de gypse, $\frac{1}{2}$ pied;
4°. Calcaire compacte, en tables, avec cérites (clignart), 1 à 2 p.
5°. Calcaire tendre marneux, avec une grande quantité de coquilles marines, qu'il est facile de reconnaître pour les mêmes que celles des grès, plusieurs bancs plus ou moins divisés en lits minces;
6°. Bancs puissans de calcaire grossier avec grains chlorités nombreux dans les couches inférieures.

Ici, il n'y a plus de grès ni de sable comme de l'autre côté de la petite vallée; mais les mêmes coquilles se trouvent dans les assises supérieures du calcaire grossier. Cette observation me paroît remarquable en ce qu'elle indique que dans la même formation et à une très-petite distance géographique, les couches contemporaines peuvent présenter une nature minéralogique différente; le petit lit de marne verte, qui n'a pas plus de 6 pouces, rappelle la formation gypseuse que nous verrons successivement prendre toute son épaisseur en prolongeant notre course jusqu'à Triel.

J'ai traversé la rivière à Pontoise et j'ai pris la route de Rouen; en sortant de la première ville on monte beaucoup pour arriver sur le plateau qui se prolonge jusqu'à Magny, et l'on trouve sur la droite du chemin la sablière de *Marcouville*, qui présente les mêmes dispositions générales que celles de Beau-Champ et de Pierre-Laye, avec quelques modifications locales; par exemple, on distingue dans cette sablière deux étages, que l'on ne voit pas immédiatement superposés dans la même coupe de terrain, mais dont la position relative est incontestable.

Le premier se compose :

1°. Des mêmes fragmens de calcaire;

2°. De quelques bancs feuilletés de calcaire plus compacte et renfermant de petits bulimes nains;

3°. D'un lit de sable humide verdâtre avec la *melania hordeacea*, plus épais que celui de Beau-Champ;

4°. De sable jaunâtre avec des veines et des blocs de grès grossier, coloré en jaune foncé par le fer, et contenant des moules de coquilles marines.

Dans le deuxième étage qui est au-dessous et que recouvre également la terre végétale, on voit :

1°. Les grès et sables colorés formant une couche, et pénétrant plus ou moins profondément en filons et en veines dans le sable blanc inférieur;

2°. Le sable coquiller présentant une épaisseur d'environ 15 pieds.

Dans ce dernier sable, on distingue de petits dépôts successifs très minces, et qui ont cela de remarquable, qu'ils ne sont pas parallèles entre eux; certains sont horizontaux, d'autres serpentent en divers sens, et les courbures que présentent ces derniers sont remplies par des lits inclinés dans tous les sens; disposition parfaitement analogue à celle qui se remarque dans les dunes ou accumulations de sable par les vents; quelques-uns de ces lits minces ne sont composés que de détritus calcaire de coquilles marines; celles-ci, qui sont les mêmes qu'à Beau-Champ, sont irrégulièrement disséminées et agglomérées par place dans le sable : avec les cérites, les lucines, les ampullaires, etc., j'ai trouvé beaucoup de petites huîtres qui ne sont jamais en bancs, et des fragmens d'un madrépore dont je note la présence parce que j'ai vu la même espèce dans le grès solide de Chanteloup près Triel.

Toutes les coquilles, dans ce sable, sont couvertes de petites dendrites ferrugineuses, et le grès solide est en petites tables ou rognons arrondis, disséminés dans la masse friable.

Je désirais connaître la nature du terrain élevé sur lequel repose le sable, et pour cela je cherchai, en descendant du plateau, à trouver un escarpement qui pût me faire voir la suite des couches; alors je me dirigeai vers Osny, qui est sur les bords de la rivière de Viorne, laquelle se jette dans l'Oise avant que d'arriver à ce village. Sur la pente de la colline il existe une carrière de calcaire exploitée qui présente une coupe verticale de 60 pieds au moins.

Voici la succession des couches :

1°. Terre végétale;
2°. Calcaire en fragmens et en plaques minces, 3 pieds;
3°. Banc de calcaire en partie compacte et en partie poreux, dont les cavités paraissent être celles laissées par des milliolites, et qui renferme des moules de cérite, 2 pieds;
4°. Petit lit de marne verte et rognons géodiformes de strontiane;
5°. Banc semblable au n° 3, c'est-à-dire ayant des cavités de milliolites;
6°. Sable fin, marneux, jaunâtre, semblable à celui de l'étage supérieur de la sablière de Marcouville, mais dans lequel je n'ai pas vu de coquilles;
7°. Calcaire blanc, tendre, en assises peu épaisses, avec les coquilles marines du grès, 8 à 10 pieds;
8°. Enfin, roche en bancs puissans dont les inférieurs principalement, sont à très-gros grains et renferment une très-grande quantité de fer chloriteux. C'est le calcaire exploité à Saillancourt.

La conformité que présente cette carrière avec celle de Pierre-Laye, est trop évidente pour que je m'arrête à la faire ressortir en détail; je m'attacherai plutôt à faire remarquer un fait nouveau que m'a présenté la coupe du même plateau sur le versant opposé, c'est-à-dire en descendant vers l'Oise sur le chemin de Pontoise à Sergy. — Ce chemin, qui descend rapidement sur le penchant de la colline coupe successivement toutes les couches du calcaire. A partir de l'angle que forme la route qui va à Pontoise avec celle de traverse qui conduit à Osny,

On voit :

1°. Environ 6 pieds de calcaire compacte en plusieurs bancs, et rappelant dans quelques-unes de ses parties, en même temps la texture du calcaire marin avec des cavités de milliolites, et celle du calcaire d'eau douce;
2°. Fragmens de calcaire avec quelques lits ou tables minces;
3°. Un lit continu bien horizontal, quoique formé de morceaux séparés dans le sens vertical, de calcaire blanc ayant non-seulement l'apparence minéralogique du calcaire d'eau douce, mais renfermant une grande quantité de lymnées, de bulimes, de paludines et des gyrogonites.

Le fait le plus remarquable et qui me paraît n'avoir point été

indiqué, c'est que la pâte de ce calcaire d'eau douce enveloppe des milliolites, des ampullaires et le *ceritium lapidum;* je dis à dessein *la pâte de ce calcaire d'eau douce*, parce que les corps marins que je viens de citer, quoique répandus dans toutes les parties des mêmes fragmens, sont cependant pelotonnés en petites masses ou répandus par veines; je ferai ressortir bientôt l'importance de cette observation qui se lie avec d'autres faits. Ce calcaire est le même que celui que j'ai indiqué à Beau-Champ, et qui est répandu sur tout le sol entre ce lieu et Pierre-Laye.

4°. Au-dessous de ce banc remarquable, se voit un calcaire marneux blanc peu différent de celui n° 3, et qui renferme avec des milliolites les *orbitolites planes*, qui caractérisent les lits inférieures de la formation calcaire.

5°. Un petit lit d'argile verte comme à Osny;

6°. Un banc de sable également comme dans la carrière de ce village;

7°. Enfin les assises puissantes du calcaire marin chlorité, que l'on voit sur toute la route qui de Sergy mène à Veaux-Réal par Gency.

A Veaux-Réal, je quittai les rives de l'Oise pour traverser le long plateau qui s'étend depuis Andresis jusqu'à Meulan, et dont les pentes ont à leur pied du côté de la Seine, les villages de Vaux, de Triel et de Chanteloup, que j'avais l'intention de visiter.

Je passai entre Menucourt et Boisemont; et arrivé sur la hauteur, je trouvai les meulières, les sables et les grès marins, qui correspondent à ceux de la colline de Montmorency et du sommet de Montmartre. Ce terrain supérieur au gypse est couvert en partie de bois, et il forme sur le plateau un mamelon arrondi qui porte dans le pays le nom particulier d'*Hautie*. Je descendis par la petite vallée qui est derrière Vaux, et dans les chemins fort escarpés du bois je rencontrai à une élévation encore assez grande, sous les sables jaunes, des sources et des marnes vertes, qui m'annoncèrent les couches supérieures de la formation gypseuse.

Avant de descendre dans Vaux, j'examinai une carrière de pierre de taille qui me laissa voir la même disposition générale qu'à Pierre-Laye, Osny et Sergy.

1°. Calcaire en fragmens et en plaquettes;

2°. Petit lit de marne verte;

3°. Sable calcaire humide;

4°. Calcaire blanc et plaquettes (coquilles du grès);
5°. Roche de calcaire grossier; on remarque que les parois d'une fente verticale qui existait entre les bancs, sont tapissés entièrement de chaux carbonatée cristallisée.

C'est sur la pente de la longue colline que je viens de traverser, et entre Vaux et Triel, que sont plusieurs carrières de gypse très-importantes par leur position au bord de la Seine, par la puissance des bancs et leur qualité. La coupe que présente cette colline n'est pas moins remarquable en ce qu'elle laisse voir superposés tous les terrains, y compris le calcaire grossier, qui composent les terrains parisiens, et que c'est là principalement qu'il devient incontestable que les grès de Beau-Champ sont placés entre la formation marine du calcaire et celle d'eau douce du gypse.

Ainsi, en descendant du sommet appelé *Hautie* jusqu'à la grande route, on remarque la succession suivante de terrains et de couches.

1°. Les meulières en fragmens épars, et le silex renfermant des coquilles d'eau douce et des gyrogonites;
2°. Des sables colorés en jaune et en rose par l'oxide de fer, au milieu desquels on rencontre des tables de grès luisant zoné de diverses couleurs;
3°. Les argiles vertes supérieures au gypse;
4°. 20 à 30 pieds d'épaisseur de gypse dans lequel il y a des galeries d'exploitations de 15 pieds de large, sur autant de hauteur, qui pénètrent à 2 ou 300 toises de distance dans la montagne, en s'y ramifiant dans tous les sens. Ce gypse enveloppe une si grande quantité d'ossemens de paléothérium et d'anoplothérium, qu'au dire des ouvriers il n'y a pas de jour qu'ils n'en rencontrent quelques fragmens. J'en ai pris moi-même en place dans les carrières, et je me suis assuré qu'ils sont bien au milieu même de la masse, qu'ils n'ont occasionné ni strates ni fentes, et qu'ils sont seulement entourés d'une couche de marne calcaire blanche qui n'a souvent pas une ligne d'épaisseur;
5°. Plusieurs bancs de marne blanche et de gypse tendre, en cristaux beaucoup plus distincts que celui exploité;
6°. Des bancs de marne blanche avec petits bulimes nains et des traces rameuses et d'une couleur vert-clair qui figurent des ulves fraîches; alternant plusieurs fois avec d'autres bancs de calcaire dur. Au milieu de ces assises, on trouve un lit

puissant de rognons de calcaire compacte couverts, comme à Saint-Ouen, des mêmes petits bulimes nains;

7°. Sable verdâtre avec des blocs ou plutôt des tables de grès;

8°. Petit lit d'environ 2 pouces d'épaisseur, presqu'entièrement composé de débris de la *melania hordeacea*;

9°. Sable avec la même coquille et toutes celles des grès de Beau-Champ, et au-dessous environ 15 pieds de sable et grès avec des grains verts et noirs;

10°. Plus de 30 pieds occupés par environ 15 lits alternatifs de calcaire tendre, de calcaire compacte, de marne et d'argile. Plusieurs bancs de calcaire ressemblent entièrement à ceux de Sergy, qui laissent voir le mélange de milliolites et de lymnées, quoiqu'ici je n'aie pas pu retrouver ces dernières coquilles. La pâte a toute l'apparence du calcaire d'eau douce, et les milliolites sont pelotonnées ou réparties en veines, comme dans le lieu que je viens de citer. On voit principalement un banc de 4 à 5 pieds d'épaisseur d'une marne argileuse verdâtre, qui a tous les caractères de celle que nous avons trouvée, M. Desmarest et moi, dans le fond de la troisième masse de gypse à Montmartre (1), où elle est placée entre des lits puissans de cette dernière substance; elle est remplie d'empreintes de coquilles marines et de l'espèce de polypier auquel M. Desmarest a donné depuis le nom d'Amphitoïte parisienne.

Tous ces bancs sont parfaitement horizontaux, ce qui contraste d'une manière très tranchée avec les assises puissantes de la formation du calcaire grossier qui, dans ce lieu et jusqu'à Meulan, sont fortement inclinées vers la montagne, et qui ont près de 40 pieds apparens.

Cette dernière disposition, qui avait été notée par MM. Cuvier et Brongniart, établit au moins une interruption entre le dépôt du calcaire marin proprement dit et celui des lits marneux, calcaire et sabloneux qui le surmontent, et qui me paraissent faire plutôt partie de la formation gypseuse, quoiqu'ils renferment beaucoup de débris de corps marins, comme je le dirai bientôt.

Si de Vaux on va jusqu'à Meulan, on voit évidemment que l'on s'approche du bord du bassin formé par la craie; celle-ci paraît effectivement entre cette dernière ville et Mantes. Aussi, le gypse diminue

(1) Journal des Mines, 1809, n° 147.

d'épaisseur et il s'élève; une carrière a été exploitée encore au-dessous du village d'Evêquemont; mais au-delà, ce sont les marnes inférieures au gypse et les grès analogues à ceux de Beau-Champ, qui occupent le sommet de la colline qui domine Meulan. Dans une carrière qui est à mi-côte entre cette ville et Vaux, la superposition contrastante des lits de marne et calcaire, sur le calcaire grossier, est bien visible.

Après ces descriptions, il devient inutile, pour mon sujet, de faire connoître les résultats de plusieurs courses que j'ai faites aux environs de Triel; ils s'accordent tous, et je noterai seulement que du haut de la colline de Triel, on voit parfaitement les différentes formations dont elle se compose, indiquées par la forme du terrain même, parce qu'elles sont étagées les unes sur les autres.

Dans la plâtrière de Triel proprement dite, il y a une galerie qui a deux issues dont l'une regarde la Seine, et l'autre est au niveau de la petite vallée dans laquelle est le village d'*Everchemont*.

En revenant de Triel à Andresis, j'ai encore retrouvé les grès coquilliers solides absolument semblables à ceux exploités à Beau-Champ; ils sont dans les vignes bien au-dessous de Chanteloup, et dans ce village il y a des exploitations de plâtre.

En arrivant au bord de la Seine à Nouvelle, on retrouve le calcaire grossier en banc; ainsi c'est encore la même succession.

C'est à ce point que s'est terminée ma course géologique qui, à ce qu'il me semble, m'a procuré les résultats suivans :

« L'observation directe prouve d'une manière incontestable, que les grès de Beau-Champ sont placés entre la formation du calcaire grossier et celle du gypse.

» Les grès n'existent pas toujours et à très-peu de distance du point où on vient de les observer; on voit les coquilles qui les caractérisent avoir pour gangue le calcaire même, qui alors est toujours plus ou moins marneux.

» Le mélange de coquilles marines et de coquilles d'eau douce se fait dans les premières couches de la formation gypseuse qui a succédé à celle du calcaire grossier, et ce mélange se voit non-seulement à Beau-Champ, mais dans tous les lieux où le contact des deux formations est apparent, et cela dans le calcaire et dans les marnes, aussi bien que dans les grès, selon les localités.

» Il y a non-seulement mélange dans les mêmes couches au point de contact, mais il y a encore alternative dans une épaisseur

quelquefois considérable de dépôts d'eau douce et de dépôts qui renferment des corps marins.

» Les corps marins sont toujours brisés, triturés, disséminés irrégulièrement, ce qui annonce qu'ils ont été transportés avec violence.

» Les coquilles d'eau douce quoique plus minces, sont généralement intactes et répandues d'une manière assez uniforme dans la masse, et les couches qui les renferment ne laissent pas voir des amas de débris triturés qui pourraient leur appartenir.

» Enfin, lorsque le mélange a lieu dans les mêmes couches calcaires, comme je l'ai observé à la descente de Sergy, la gangue ou la roche présente plutôt les caractères minéralogiques du calcaire d'eau douce, que ceux du calcaire marin.

» Avant que de tirer aucune conséquence de ces observations, il est très important, pour leur donner plus de force, de rappeler avec quelques détails un fait que j'ai eu l'occasion de bien constater, il y a plus de douze ans, avec mon ami M. Desmarest, et dont j'ai déjà parlé dans ce Mémoire. »

Ce fait a donné lieu d'une part à des objections forcées contre la distinction des terrains marins et des terrains d'eau douce, et d'une autre part, il est resté sans explication dans la Minéralogie géographique des environs de Paris (pag. 165 — 193).

Nous avons fait voir, M. Desmarest et moi, que dans le fond de la troisième masse de plâtre à Montmartre, qui était visible alors dans le lieu dit *la hutte au garde*, on trouvait plusieurs bancs de marne calcaire jaunâtre ou blanche renfermant un grand nombre de coquilles marines, des oursins, des crustacés et des débris de poissons, intercallés entre des bancs de gypse cristallisé. Dans la coupe que nous avons donnée dans le temps, on a pu remarquer la série suivante sous les masses de gypse exploité (1).

1°. Marne blanche avec des empreintes de coquilles turriculées;
2°. Gypse en masse;
3°. 3 pieds au moins de marne verdâtre semblable à celle que j'ai dit exister à Triel, remplie d'empreintes nombreuses de coquilles marines, d'oursins, d'ossemens de poissons, etc., et divisée en deux parties presqu'égales par des cristaux de sélénite;

(1) Journal des Mines, n° 147, mars 1809, et Géogr. min. des environs de Paris, p. 165.

4°. 3 à 4 lits de gypse et de marne;
5°. Calcaire avec cérites;
6°. Gypse avec les mêmes coquilles, plus nombreuses au point de contact avec le calcaire;
7°. Calcaire marneux tendre, avec des cérites qui paraissent être les mêmes que celle du cliquart;
8°. Argile feuilletée;
9°. Banc puissant de gypse en masse avec cordons de cristaux de la même substance.

Faudra-t-il conclure de ces dernières observations, ou que les premiers bancs de gypse ont été déposés dans les eaux de la mer, puisqu'ils alternent avec des marnes et du calcaire qui renferment des corps marins, tandis que les supérieurs, ceux qui ont enveloppé les ossemens de mammifères, et les cyclostomes auraient eu pour dissolvant les eaux douces, ou bien faut-il avoir recours à des retours et des retraites de la mer aussi souvent répétés que nombreux sont les bancs de gypse et de marne marine, pour expliquer les alternatives? Mais si dans le gypse même de la troisième masse, on ne voit aucun fossile qui puisse le faire considérer comme d'origine d'eau douce, on sait qu'il n'en est pas de même dans les marnes et les calcaires siliceux, qui lui sont évidemment inférieurs; ceux-ci contiennent entre autres les petits bulimes nains, et d'un autre côté à Sergy, comme je l'ai dit précédemment, les lymnées réunies aux milliolites, aux cérites et aux ampullaires, sont entre deux bancs qui ne sont caractérisés que par des fossiles marins.

Ainsi, d'une part, on voit les fossiles marins intercalés entre des bancs de gypse, et d'une autre, ce sont les coquilles d'eau douce qui sont placées au-dessous et au-dessus du calcaire marin; il y a donc évidemment plusieurs alternatives de couches marines et de dépôts des eaux douces, avant que de passer de la formation du calcaire grossier à celle du gypse proprement dit.

On peut remarquer que dans ce cas les matériaux et les fossiles qui composent les couches marines de sable, de marne et d'argile, annoncent un transport, un sédiment, formé pendant et peu après un état momentané de trouble, tandis que les couches de calcaire d'eau douce ou de gypse plus homogènes, plus compactes et plus cristallines, indiquent plutôt le résultat d'une précipitation lente et faite dans un milieu tranquille.

Quoi qu'il en soit, tous ces faits laissent, à ce qu'il me semble,

un champ libre aux conjectures, et s'ils ne sont pas assez nombreux pour permettre d'établir encore des théories sûres, je pense qu'il ne peut être dangereux de hasarder quelques suppositions à leur sujet; celles-ci servent au moins à grouper provisoirement les observations, à faire voir les lacunes, et à tracer la route pour de nouvelles recherches. C'est ainsi que je considère l'explication hypothétique que je vais essayer de donner, et contre laquelle je serai le premier à chercher des objections pour lui en substituer d'autres, jusqu'à ce qu'enfin la vérité se découvre.

Il me paroît être généralement admis que le bassin de Paris a été occupé par un grand lac d'eau douce, après la retraite de la mer qui avait déposé le calcaire grossier. Cette mer avait formé des sédimens, non-seulement dans la cavité profonde au centre de laquelle est Paris, mais aussi sur les bords élevés du bassin qu'occupent aujourd'hui les plaines de la Champagne, de la Bourgogne, par exemple, où cependant on ne les retrouve plus aujourd'hui que par places et y formant des ilots peu nombreux(1).

La mer s'est retirée; elle a abandonné totalement les parties élevées, et les eaux restées dans les parties basses y ont formé un ou plusieurs grands lacs; sans doute qu'un grand cours d'eau venant de l'est et sud-est pour se rendre à la mer, traversait le lac ancien, de même que le Rhin traverse aujourd'hui le lac de Constance, comme le Rhône traverse celui de Genève, et que les eaux douces ont remplacé ainsi successivement les eaux salées laissées par l'Océan dans sa retraite.

Lamanon, qui avoit cette idée, va même jusqu'à supposer, comme on se le rappelle, que les eaux courantes qui sillonnaient et lavaient les craies de la Champagne, remplies de pyrites, tenaient en dissolution le sulfate de chaux produit par suite de la décomposition de celles-ci, et qu'arrivées dans le bassin de Paris, où leur cours devenait plus lent, elles déposaient ce sel par lits plus ou moins cristallins, selon leur degré de saturation (2).

---

(1) Les dépôts calcaires et sablonneux ont été enlevés après coup dans ces lieux, et cela peut dépendre de ce que ces sédimens n'ont pris de solidité que dans les points où ils avaient une grande épaisseur, remarque applicable à beaucoup de localités. Les points où le calcaire est assez friable pour que l'on puisse en détacher les coquilles entières, sont tous au pourtour de la formation, c'est-à-dire, sur ses limites, *Magny*, *Bauve*, *Parnes*, *Courtagnon*, etc.; et si *Grignon* semble faire exception, c'est que dans cette localité la craie est très relevée et que les assises du calcaire n'ont pas plus de puissance que sur les bords du bassin.

(2) Le sulfate de chaux se fait journellement sous nos yeux dans les alunières

Quoi qu'il en soit de cette dernière supposition, il est évident, d'après les faits que j'ai rapportés, que des couches gypseuses, ou des marnes qui renferment des lymnées, des planorbes, etc., recouvrent le fond de l'ancienne mer dans le bassin de Paris, qu'au-dessus de ces premiers lits s'en voient d'autres qui contiennent des corps marins, que les gypses reparaissent, et ainsi jusqu'à 7 à 8 alternatives.

Je suppose maintenant, que le grand lac étant formé par la retraite de la mer, les eaux devenues douces commencent à produire des dépôts dans son sein et à nourrir des animaux nouveaux; qu'alors, par une circonstance dont la cause peut être facilement appréciée, une crue d'eau momentanée ait lieu dans les fleuves qui traversent le lac ; ces eaux débordées balaient les parties hautes; elles reprennent les anciennes productions de la mer qu'elles rencontrent éparses sur leur passage; elles les charient avec le limon et les déposent avec lui lorsque le courant se ralentit. La tranquillité revient-elle? le volume des eaux diminuant, elles se saturent de gypse, et de nouveaux dépôts cristallins et d'eau douce se forment; la répétition de la première cause produit une nouvelle couche dite marine, et ainsi de suite, jusqu'à ce que toutes les rives supérieures du fleuve qui sont à portée de ses débordemens ordinaires, soient débarrassées de tous les débris de l'ancien Océan. Alors il n'y a plus que des dépôts de gypse cristallisés, séparés seulement de temps en temps par des lits de marne sans coquilles; et si mon hypothèse est fondée, je ne serais pas étonné de voir trouver un jour quelques fossiles de la craie et même de terrains plus anciens, dans les dernières marnes qui séparent les divers lits du gypse, et même au-dessus de celui-ci.

D'après cela, il me semble maintenant, en thèse générale, que pour faire une application tout-à-fait rigoureuse de l'emploi des fossiles à la connaissance des âges relatifs des diverses couches des terrains tertiaires, il faut bien distinguer les fossiles brisés et transportés, de ceux qui semblent être les dépouilles des êtres qui ont vécu près du lieu où on les trouve, ou qui au moins ont été enveloppés avec un certain ordre et au fur et à mesure dans des dépôts sédimenteux, comme on peut le remarquer dans quelques

---

de la Picardie, par suite de la décomposition des pyrites exposées à l'air. On voit la même chose dans les argiles pyriteuses des Vaches noires près Dives; le sulfure de fer se transforme en sulfate de fer qui lui-même avec la chaux se change en oxide ou carbonate de fer et en sulfate de chaux.

bancs moyens du calcaire à cérites. Si l'on n'établit pas cette distinction il sera difficile de trouver dans les couches de la terre, l'indication de la marche suivie par la nature pour la création successive des corps organisés, et de fréquentes anomalies sembleront se présenter pour faire repousser les idées que les philosophes ont déjà émises à ce sujet.

Si l'on voulait donner plus d'étendue à l'hypothèse que j'ai faite ici seulement pour expliquer les alternatives de productions marines et de productions des eaux douces, qui s'observent dans le fond de la formation gypseuse, on pourrait l'appliquer à toute la formation de sable et de grès qui recouvre les gypses; supposerait-on alors que ces sables et les fossiles marins qu'ils renferment, sont contemporains de ceux du calcaire grossier; qu'ils couvraient depuis des siècles de vastes contrées à l'est et au sud-est de Paris, lorsqu'une grande débâcle qui, selon toute apparence, s'est faite du sud-est au nord-ouest, les a rencontrés dans sa route et est venue les apporter sur les gypses dont l'origine serait cependant plus nouvelle. Il est au moins vrai de dire que les sables supérieurs contiennent des silex roulés de la craie, et dans ma dernière course j'ai trouvé dans ceux de Saint-Prix, un caillou de cette nature qui renferme encore une pyrite dans son centre; on sait aussi que dans tous les dépôts d'alluvion qui recouvrent les formations les plus récentes des terrains parisiens, et sur les points les plus élevés de ceux-ci, on rencontre fréquemment des oursins, des bélémnites et des fragmens d'inocérames de la craie : j'en ai receuillit au-dessus des silex meulières de la forêt de Senard et sur les grès de Fontainebleau.

Si Lamanon avait connu ces faits, il aurait sans doute regardé les sables du sommet de Montmartre comme les sables inférieurs de la craie, sur lesquels s'étaient décomposés dans la Champagne, dans le Perche, dans la Sologne, dans la Touraine, les pyrites de la craie, et qui auraient été transportés après coup; il aurait retrouvé le fer produit par leur décomposition dans celui qui colore si vivement ces grès supérieurs.

D'après ces diverses idées, non-seulement l'existence des terrains d'eau douce ne peut être contestée par la présence de productions marines au milieu de leurs divers lits, mais encore dans le bassin de Paris, la mer après s'être retirée n'aurait plus contribué à la formation des dépôts qui surmontent la formation du calcaire grossier. Le gypse aurait été formé dans les eaux douces, ainsi que toutes les couches meubles plus ou moins puissantes qui ren-

ferment des coquilles marines, lesquelles auraient été déposées par ces eaux, soit à la suite de crues périodiques dans les courans qui descendaient constamment de l'est vers l'Océan, soit enfin par suite du débordement ou de la rupture des digues de grands lacs d'eau douce qui pouvaient exister dans cette direction en Champagne, en Bourgogne, en Auvergne.

La forme des collines et les derniers terrains d'atterrissemens des environs de Paris, que couvrent les bois de Boulogne, Vincennes, etc., offrent un exemple irrécusable d'irruptions venues de l'est; ces atterrissemens renferment une grande quantité de silex de la craie, des coquilles brisées et roulées, du calcaire grossier, et jusqu'à des fragmens de granit.

Si l'explication que je propose paraît avoir quelque vraisemblance dans la circonstance qui lui a donné naissance, elle pourrait peut-être aussi, dans beaucoup d'autres localités, dispenser de faire revenir les eaux de la mer sur elles-mêmes à une grande élévation; mais je crains de ne m'être que trop avancé sur le sol peu sûr des hypothèses; je veux seulement faire voir, en terminant, qu'il n'est pas sans utilité d'en faire quelquefois, puisqu'elles préparent à de nouvelles recherches (1); en effet, si celle que j'ai émise est fondée, les grès marins du sommet de Montmartre, considérés comme les sédimens remaniés et déplacés de l'ancienne mer qui avait formé le calcaire grossier, devront renfermer les mêmes espèces de coquilles que ce dernier. C'est pour éclaircir ce point important, que j'ai entrepris un travail spécial qui exigera du temps, et qui a pour but la comparaison exacte des fossiles des deux formations. Je suis forcé, pour résoudre le problème, de recueillir moi-même ces fossiles, parce que dans toutes les collections ils ont été confondus sous la dénomination générale de coquilles des terrains des environs de Paris; d'un autre côté, je devrai voir si la présence de quelques espèces particulières dans les grès supérieurs, indique une différence de formation ou une différence locale, puisque l'on sait que l'on trouve à Parnes, à Magny, à Courtagnon, à Grignon, qui ne sont que des points du même banc, quelques espèces qui sont particulières à chacune de ces localités.

---

(1) Je trouverai, au surplus, dans peu l'occasion de développer mon opinion et de faire connaître de nouveaux faits à l'appui.

MÉMOIRE

Sur la distribution géographique des Animaux vertébrés, moins les Oiseaux, lu à la première classe de l'Institut, le 25 février 1822;

PAR M. A. DESMOULINS,

Docteur-Médecin, etc.

Si la courbure de la terre était uniforme, et sa surface partout homogène, les lois de la distribution de la chaleur à la surface et dans la solidité du globe seraient sans doute fort simples. Des zones d'une chaleur régulièrement décroissante se succéderaient parallèlement de l'équateur aux pôles. Et si l'on admettait unité de temps et de lieu (1) pour la création des animaux, leurs espèces seraient sans doute distribuées d'après le rapport de ces lois avec leurs tempéramens. On devrait donc observer depuis l'époque définitive de leur dispersion, une répartition pareillement régulière des mêmes espèces au sud et au nord de l'équateur. Il n'y aurait pas surtout de raison pour qu'une même zone isotherme ne fût pas habitée dans toute sa circonférence par des espèces parfaitement semblables, quel que fût leur nombre et celui des genres dont elles dépendraient; car aucune influence de climat n'aurait évidemment pu altérer alors le modèle primitif des espèces que la parfaite convenance de leur tempérament avec cette zone y aurait immuablement fixées.

Or, malgré les inégalités de la projection et du relief de nos continens, malgré leur séparation par des océans rétrécis seulement sous une zone habitable pour un fort petit nombre d'espèces, on n'applique pas moins à leurs animaux ces règles de distribution, qui ne conviendraient qu'à une surface parfaitement sphérique et homogène. Car les mers, les grandes chaînes de mon-

(1) Encore faudrait-il supposer ce lieu sous la zone équatoriale.

tagnes, d'autres barrières naturelles encore, décrivent, sur le globe, des régions dont les limites sont aussi infranchissables pour leurs animaux, que peut l'être la zone torride pour ceux des zones polaires.

On croit éluder ces difficultés en admettant ou bien que les routes d'émigration décrites d'un point unique de départ, ont tourné ces obstacles par des déclinaisons suffisantes en latitude et en longitude, ou bien qu'à l'époque de ces émigrations, ces obstacles n'existaient pas.

Chacune de ces hypothèses repose sur d'autres suppositions, et toutes sont également inadmissibles.

Et d'abord, ces émigrations coupant en différens sens les méridiens et les parallèles à l'équateur, supposent préalablement que les climats différaient alors de ce qu'ils sont aujourd'hui, où nous les voyons inhabitables pour les animaux en question; ce qui n'est rien moins que prouvé en Astronomie : ou bien que les espèces émigrantes se sont progressivement altérées jusqu'à leur plus grande déclinaison en latitude, et ont ensuite reperdu le produit de cette altération en marchant vers leur station actuelle. Mais alors des variétés appartenant à ces dégradations progressives de race, échelonneraient aujourd'hui la route de ces émigrations : or, au contraire, les interruptions de forme sont brusques et tranchées; de plus, le temps nécessaire à ces transformations excéderait beaucoup la durée de la période actuelle de la vie sur le globe : ensuite, les espèces enchaînées aujourd'hui par leur tempérament sous une certaine zone, n'ont pas pu en sortir naguère pour y rentrer sous un autre méridien, car l'inflexibilité de leur tempérament est prouvée par l'identité de figure des individus les plus antiques avec leurs analogues aujourd'hui vivans (1). Les débris fossiles trouvés dans nos climats ne prouvent rien pour ces transformations ; car ils ne peuvent point être rapportés à des animaux qui seraient les ancêtres des nôtres : ceux-ci n'en descendent donc pas; la différence des formes ne dérive donc pas d'une dégradation de modèle, mais d'une diversité d'origine (2). Enfin, les traditions antiques ne parlent pas d'animaux différens de ceux qui se trouvent aujourd'hui dans les pays qu'elles concernent.

L'absence des obstacles aux émigrations dans l'origine, et l'hypo-

---

(1) Voyez la comparaison des squelettes de l'ibis ancien et actuel et les conclusions déduites de son identité, par M. Cuvier. Ossemens fossiles de Quadrupèdes, t. I.

(2) Voyez M. Cuvier, Discours préliminaire à la Théorie de la Terre.

thèse de communications subséquemment détruites de nos continens sont contredites par les faits géologiques; elles le sont surtout par les inductions de la Zoologie; car, par l'effet de ces communications supposées, les mêmes espèces seraient communes aux régions qui auraient eu réellement ces communications. Ainsi, sous le pôle boréal, où l'Europe, l'Asie et l'Amérique rapprochées, communiquent ensemble par des chaînes d'îles et par des continens de glaces, quelques-unes de leurs espèces de mammifères, peu nombreuses, d'ailleurs, leur sont communes. De sorte que malgré l'interruption ultérieurement éventuelle de leurs communications actuelles, les espèces communes en seraient un témoignage toujours subsistant; au contraire, dans tout le reste des continens, c'est sur leurs bords qui se regardent et où devaient aboutir les communications prétendues, que le contraste des formes animales est le plus tranché; et c'est, au contraire, à leurs bords extrêmes ou dans leur intérieur, que l'on retrouve des formes quelquefois congénères, mais jamais des espèces communes.

La difficulté de cette dispersion des animaux, à partir d'un point central, s'accroît encore, quand on voit des groupes de formes spéciales affecter des régions distinctes où elles existent sans mélange. Si pourtant ces régions présentent quelques espèces étrangères à ces groupes, et dont les analogues se retrouvent ailleurs, leur établissement à la suite de l'homme témoigne de leur origine exotique, et empêche de la confondre avec celle des aborigènes. Or, ces régions distinctes n'offrent pas de transition de l'une à l'autre. Ce sont autant de centres dont les circonférences ne se coupent pas et sont rarement tangentes. Néanmoins, des centres analogues se retrouvent quelquefois à de grandes distances, entre lesquelles il n'y a pas lieu de supposer d'anciennes communications. Il y a plus, c'est que la circonscription de ces cercles est indépendante très souvent d'aucune barrière physique; c'est volontairement et comme par une nécessité d'instinct, que cette forme est restreinte dans une région donnée, hors de laquelle on ne rencontre plus les animaux qui en sont doués. Or, il n'y a pas de raison pour que cette fixité d'habitation n'ait pas toujours existé; car il n'est pas logique de supposer que cet instinct sédentaire aurait été vaincu par de grandes révolutions dans les climats, puisqu'il est prouvé que les révolutions du globe ont toujours été subites, et ont anéanti les êtres sur qui elles agissaient.

Ce qui est diffère donc beaucoup de ce qui devrait être,

d'après le système en question. C'est le sort ordinaire des idées préconçues ou antérieures à l'observation. Le moyen d'éviter ce genre d'erreur, c'est donc de ne généraliser que d'après la comparaison d'un ensemble assez complet de faits similaires. Mais si une théorie exige de pareils fondemens, avant d'en être là, on a déjà trouvé ordinairement un grand nombre de faits qui sortent des règles de ces systèmes de convention imaginés *à priori*. Or, une exception est une contradiction. Et, comme à mesure qu'ils se trouvent, les faits multiplient ces contradictions de la réalité avec ces systèmes, l'on est bien forcé de rejeter ceux-ci longtemps avant d'en être arrivé à une théorie rationnelle ou seulement empirique.

Cette absence des lois ou de théorie est l'état actuel de la philosophie naturelle à l'égard de la distribution géographique des animaux. L'étude en est à peine commencée. Linné entreprit d'en rassembler les matériaux par l'indication nécessairement très incertaine alors, des patries des êtres qu'il décrivait; Buffon, Zimmermann, M. de Lacépède, ont donné des ébauches telles que le permettait l'état des connaissances zoologiques de l'époque où ils écrivaient. Mais comme l'élément d'un pareil travail, c'est le rapport numérique des formes animales entre elles et suivant leurs stations, et comme depuis peu de temps le nombre des espèces connues a presque doublé, il suit que tous les travaux antérieurs doivent nécessairement être fort incomplets, et partant, inexacts.

L'exactitude du rapport numérique dont nous venons de parler exige une double certitude dans les faits; c'est d'abord la détermination précise des espèces pour ne pas en confondre qui seraient distinctes ou en créer de factices, et ensuite le signalement de leurs stations et habitations. Cela fait, il faut comparer les différentes régions sous le rapport des formes animales qui y dominent par le nombre de leurs espèces et par le nombre des individus de chaque espèce; car il est évident que là où les individus d'une espèce sont en plus grand nombre, là elle est aborigène. Et il faut en convenir, le résultat de ces recherches purement statistiques touche de près au problème inaccessible de tout autre côté, de l'origine même des animaux.

Les matériaux de ce travail sont encore incomplets, et pour le nombre et pour l'exactitude des données. Il y a pourtant des classes d'animaux pour lesquelles on peut établir des règles au moins provisoires, déduites empiriquement de rapports numé-

riques assez bien vérifiés. Ainsi M. Latreille a fait voir qu'en divisant le globe en un certain nombre de zones dans le sens des méridiens, les insectes propres à l'une de ces zones disparaissent graduellement, et sont remplacés par ceux de la zone suivante, de sorte que d'intervalles en intervalles les espèces dominantes sont remplacées par d'autres, et que même la totalité des espèces d'une zone finit par disparaître entièrement sous une autre zone. Ces grandes divisions entomologiques du globe dans le sens des méridiens, se coupent parallèlement à l'équateur, en sections dans lesquelles s'observent des successions analogues de formes. Dans sa Géographie des Plantes, M. de Humboldt avait démontré une répartition correspondante des familles naturelles des plantes; on y voit que si les stations des espèces sont assujetties à des règles en rapport avec les lois physiques actuelles, leur répartition géographique ne peut être rapportée qu'à des causes géologiques qui n'existent plus.

Il est vraisemblable que la détermination, pour les animaux, du rapport numérique de leur distribution donnera des résultats analogues.

On a opposé une seule objection à la certitude de ces résultats, et cette objection est encore une supposition : on suppose donc que les diversités actuelles d'espèce dépendent d'une altération des formes primitives, soit par le climat, soit par le croisement d'espèces voisines qui en auraient ainsi multiplié les nuances renforcées ensuite par le temps, de sorte que les espèces actuelles ne seraient, pour la plupart, que des variétés accidentelles rendues définitives, on ne sait comment.

Ces assertions sont purement gratuites. Aujourd'hui, ces dégradations de formes, par adultère, ne se produisent pas, même à force d'art, et l'on sait par l'examen des fossiles des terrains postérieurs à la dernière révolution du globe, aussi bien que par la comparaison des individus les plus antiques avec leurs analogues vivans, que les formes restent inaltérables. Enfin, si l'influence des climats avait transformé les espèces, on observerait de proche en proche les nuances de cette transformation, suivant la succession des climats. Or, tout cela manque de réalité. Bien au contraire, l'expérience montre que l'influence d'un climat nouveau n'altère en rien la forme primitive. Dire que la durée de ces expériences n'a pas été suffisante pour opérer l'altération, c'est se jeter dans d'autres hypothèses qui ne s'appuient sur rien, et sont en contradiction avec la plupart des faits bien connus. Car,

ainsi que le dit M. Cuvier, en pareille matière, on ne peut juger de ce qu'un long temps produirait, qu'en multipliant, par la pensée, ce que produit un temps plus court. Or, avons-nous dit, depuis une époque peu postérieure au commencement de l'état actuel du globe, les espèces n'ont subi aucune altération.

Les conclusions de ce qui précède sont principalement applicables aux mammifères terrestres. On va voir qu'elles conviennent également aux poissons et aux mammifères aquatiques, et par conséquent aux reptiles. Mais les oiseaux, à cause de l'extension indéfinie des routes que l'atmosphère leur ouvre autour du globe, sont nécessairement exclus de ces règles.

Dans la discussion où je vais entrer, pour confirmer surtout les propositions précédentes par l'autorité d'un grand physicien, j'analyserai d'abord les considérations générales émises pour la première fois sur les stations des poissons, par M. de Humboldt, dans le Mémoire qu'il a publié avec M. Valenciennes, sur les poissons fluviatiles de l'Amérique équinoxiale. Dans le premier paragraphe, je tâcherai seulement de ne pas rester trop au-dessous de la clarté et de l'intérêt du sujet de mon analyse. Dans l'autre paragraphe, je discuterai, en les rapprochant, plusieurs faits rapportés par M. de Humboldt, dans le Ier vol. de ses Observations zoologiques.

1°. Dans les considérations générales qui précèdent le Mémoire cité tout à l'heure, M. de Humboldt, rapprochant des faits qui lui sont propres d'autres faits observés par M. Ramond, fait voir que, pour les poissons, les stations ne sont pas, plus que les habitations, soumises à des règles dépendantes des lois physiques actuelles; que les barrières à leurs émigrations sont bien plus nombreuses qu'on ne le supposait; que, dans un même système de rivières communiquant par embranchemens, la température, la profondeur et la vitesse des eaux, leur limpidité, leurs propriétés chimiques, le lit des fleuves, tantôt vaseux, tantôt rempli d'écueils, influent tellement sur l'organisation animale, que toutes ces circonstances deviennent séparément, ou en se combinant, des barrières insurmontables, non-seulement pour les poissons habitans du sein des eaux, mais même pour des reptiles qui n'y sont que passagers, et pour les insectes voltigeant à la surface. Mais la figure ou le relief du sol, dont les niveaux sont encore habités au-dessus de la région des neiges de la zone tempérée, influe encore davantage sur la variété des poissons en Amérique.

Si, comme pour les plantes, les stations des animaux dépendaient de la température, de la qualité du sol, ou du milieu aqua-

tique et de son exposition, l'on devrait, sur les montagnes de l'équateur, trouver des poissons aux mêmes étages isothermes ou d'égale chaleur, que dans la zone tempérée. Or, il s'en faut de beaucoup que cela soit. M. Ramond, cité par M. de Humboldt, a observé que la plus grande hauteur à laquelle on trouve des poissons dans les Pyrénées, est de 1170 toises. Au-dessus, les lacs restent gelés cinq et six mois. Il est tout simple que les poissons ne vivent plus dans des eaux où ils manqueraient trop long-temps de l'influence de l'atmosphère. A cette élévation, la température moyenne annuelle est de + 1° à + 1°, 3, et les lacs sont gelés pendant quatre mois. Dans les Andes de Quito, cette température est celle d'une couche d'air de 1300 toises plus élevée. Ce serait donc, si la loi des stations des poissons était la même que pour les plantes, jusqu'à 2470 toises que les eaux y seraient peuplées de poissons et de reptiles; or, au contraire, on n'y en rencontre plus au-dessus de 14 à 1600 toises.

La même cause ne limite donc pas l'existence des poissons dans les Pyrénées et dans les Andes? Dans celles-ci, à 1900 toises, la température moyenne de tous les mois de l'année excède uniformément 9 degrés, tandis qu'à 1200 toises, dans les Pyrénées, la température moyenne annuelle n'atteint pas + 2°,0, et que dans l'hiver les lacs y sont pendant six mois gelés. Par conséquent il y a des mois où la température descend au-dessous de — 10 ou 12°. Or, sur l'Antisana, à 2100 toises, la lagune de Mica est libre de glaces dans toutes les saisons. Dans les eaux des Pyrénées, la vie animale cesse là où physiquement elle ne pourrait plus se maintenir. Dans les Andes, elle s'arrête beaucoup au-dessous de cette limite. Il ne me paraît pas douteux cependant que des poissons, transportés jusqu'à 800 toises au-dessus des derniers lacs qui en sont peuplés, ne vécussent très bien, puisqu'à cette hauteur l'air, la terre et les bois ne sont pas plus déserts que les étages isothermes des montagnes de la zone tempérée.

Ainsi la vie animale ne s'éteint pas dans les eaux des hautes régions par l'intolérance des forces physiques actuelles; les lois de cette restriction se confondent donc avec celles du développement des corps organisés. Aussi M. Ramond conclut-il que, dans l'état actuel de nos connaissances, il est plus raisonnable de croire qu'au temps de la manifestation sur notre planète de la puissance créatrice, elle a répandu à la fois dans toutes ses parties

des types dont l'organisation est assortie à la condition physique de chaque localité.

2°. Si, dans les Andes, cette solitude des eaux supérieures, tout habitables qu'elles sont physiquement pour les animaux, contrarie les idées systématiques sur la Zoologie géographique, la position même des eaux habitées en est peut-être une contradiction plus forte encore. Une pœcilie, le guapucha, et une nouvelle espèce d'apodes, l'érémophilus, sont les seuls habitans de la rivière de Bogota, qui, de plus de 500 mètres, se précipitent dans la vallée de la Magdeleine par le saut de Tequendama. Supposera-t-on que, surmontant le poids et la vitesse d'une pareille colonne d'eau, ils ont remonté jusqu'au plateau de Bogota, élevé de 1347 toises au-dessus de la mer? mais alors on les retrouverait plus nombreux dans le rio Magdalena, où se jettent les eaux de la cataracte, qui d'ailleurs, par une dispersion bien plus naturelle, les y aurait dû entraîner; et cependant ils ne s'y rencontrent pas.

Près de Popayan, dans la petite rivière de Palacé et le rio Cauca, au-dessus du confluent du rio Vinagre, qui prend ses eaux chargées d'acide sulfurique au pied du volcan de Puracé, vit un autre solitaire de l'ordre des apodes, appelé astroblepus, à cause de la position verticale de ses yeux. L'espace de quatre lieues au-dessous de ce confluent, le rio Cauca est désert, et l'astroblepus ne se retrouve plus dans le reste de son cours.

Sur le plateau de Quito, les ruisseaux qui sortent du pied des volcans ne nourrissent qu'un seul poisson, décrit par M. de Humboldt, sous le nom de *pimelodes cyclopum*. Il y est peu nombreux, et ne s'y montre que la nuit. Or, les éruptions du Cotopoxi et du Tungaragua en vomissent quelquefois tant, que des épidémies sont la suite de leur décomposition. Ils sont rejetés pêle-mêle avec les flots d'une boue argileuse, par des crevasses latérales élevées de plus de 1300 toises au-dessus du plateau; leur figure n'est pourtant pas altérée, ce qui est doublement remarquable à cause de la mollesse de leur chair et de la fumée des volcans. Comme on ne les voit que la nuit dans les ruisseaux voisins, comme ils n'y sont qu'en petit nombre, comme ils sont au contraire vomis par milliers dans les éruptions, leur patrie ne peut être dans ces ruisseaux. Leur présence n'y est qu'accidentelle et toujours temporaire. Ils ne proviennent pas non plus des eaux inférieures. Leur séjour est donc dans la profondeur des volcans, où il faut bien admettre des lacs souterrains, semblables à ceux qu'habite dans la Carniole le protée solitaire. Le site de ces animaux, inac-

cessible à tous leurs congenères, les a donc vu naître ; ils y restent renfermés par les barrières de leur instinct et de leur tempérament, plus encore que par des obstacles mécaniques. Supposer la retraite d'une ancienne mer, dont ces hauteurs auraient été les écueils et ces animaux les habitans errans, ce n'est pas résoudre, c'est obscurcir le problème de leur sollicitude actuelle. Car ils devraient se trouver dans les eaux de toutes les montagnes, et de plus ils ne devraient pas y être seuls relégués.

Il résulte de cette discussion :

1°. Que la répartition des animaux sur le globe n'est pas réglée d'après le rapport, avec leur tempérament, des lois de la distribution de la chaleur à la surface terrestre.

2°. Que les espèces animales d'une même zone isotherme n'en habitent jamais toute la circonférence, mais seulement un arc plus ou moins étendu, et même quelquefois interrompu sur plusieurs points.

3°. Que les zones zoologiques d'un même genre, exemple, les antilopes, ne sont pas le plus souvent isothermes.

4°. Que les sections d'une même zone isotherme, sur les bords opposés de deux continens, offrent des groupes de formes animales ou tout-à-fait différens, ou au moins constamment dépourvus d'espèces communes ; que la même opposition se trouve d'un pôle à l'autre.

5°. Qu'en conséquence, entre les continens aujourd'hui séparés par la mer, il n'y a pas eu, postérieurement à la création de leurs animaux, de communications ; car, s'il en avait existé, l'uniformité de climat de la même zone aurait amené la propagation des mêmes espèces sur son prolongement ; ce qui n'est pas.

6°. Que cette dernière proposition est prouvée par la communauté des mêmes espèces arctiques de mammifères sous la zone polaire de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique, actuellement réunies par des continens de glaces et des chaînes d'îles ; communauté zoologique qui témoignerait toujours de ces communications, après même qu'elles n'existeraient plus.

7°. Que les formes animales sont groupées par régions distinctes, dont les circonférences ne se coupent que rarement, et dont les bords ne se touchent pas toujours, que par conséquent chaque forme paraît avoir un centre propre d'existence et partant, de création.

8°. Que néanmoins des centres analogues pour les genres et les familles, mais jamais pour les espèces, se retrouvent à de grandes

distances entre lesquelles il n'y a pas lieu de supposer des communications antérieures.

9°. Que les barrières qui s'opposent aux émigrations des animaux sont bien plus nombreuses qu'on ne le supposait.

10°. Qu'en conséquence on ne peut admettre, pour la création des animaux, unité de lieu d'où ils se seraient dispersés, qu'il y a évidemment au contraire pluralité de centres de création.

11°. Que néanmoins, vu l'insuffisance actuelle du nombre et de l'exactitude des déterminations spécifiques de tous les animaux, on ne peut encore fixer d'une manière définitive le nombre de ces centres de création.

ESSAI

SUR LES HYPOXYLONS LICHENOÏDES,

Comprenant les genres *Hysterium*, *Polymorphum*, *Opegrapha*, *Arthonia*, *Verrucaria*, *Pertusaria*; leur classification, leur histoire et leur description, avec plusieurs genres nouveaux découverts aux environs de Paris;

PAR M. F. F. CHEVALLIER,

Docteur en Médecine, etc.

NOTRE but, en publiant cet essai, est de soumettre aux botanistes le précis d'un ouvrage plus volumineux que nous nous proposons de publier par la suite, et dont nous n'avons extrait que la substance.

L'étude des Hypoxylons présente de nombreuses difficultés, que l'on ne peut surmonter qu'en observant soi-même les espèces dans des pays différens, et en suivant les modifications qu'elles éprouvent, soit par les localités, soit par des perturbations accidentelles.

Tout en profitant des observations des botanistes qui nous ont

précédé dans ce genre de travail, nous avons cru devoir suivre un ordre un peu différent.

HYPOXYLA LICHENOIDEA.

Hypoxyla, Juss.; *Hypoxyla, tribus* II, *Pseudolichenees*, De Cand. Synops.

Receptacula sulco aut poro apice dehiscentia, pulvere seminali nigro, e parenchymate emisso.

Ce groupe, très remarquable parmi les Hypoxylons, a déjà été exposé dans le Synopsis de MM. Lamarck et De Candolle, sous le nom de faux Lichens. Il comprend les genres *Hysterium*, *Polymorphum*, *Opegrapha*, *Arthonia*, *Verrucaria*, *Pertusaria*. Nous avons cru devoir conserver le genre *Arthonia*, *Ach.*, parce qu'il établit un passage trop naturel des Opégraphes aux Verrucaires, pour rester confondu avec les unes ou les autres, bien que quelques auteurs les aient réunies, peut-être à tort : il en diffère en ce que les réceptacles, tantôt linéaires, dilatés et divisés, tantôt planes, disciformes, quelquefois convexes, et jamais concaves, sont dépourvus de bords (*margines*); ce qui les éloigne évidemment des Patellaires, desquelles on seroit tenté de les rapprocher : en outre, ils n'offrent point à leur sommet une ouverture arrondie, comme on le voit dans les Verrucaires.

Les espèces qui composent ce groupe ont plus d'affinité avec les Hypoxylons qu'avec les Lichens; elles se rangent entre ces deux familles, et servent en quelque sorte de transition de l'une à l'autre; elles ressemblent aux premiers par la structure du réceptacle et se rapprochent des seconds par la présence d'une croûte lichénoïde. Pendant les temps humides, elles émettent au-dehors une poussière noire (*gongyli*) qui, renfermée dans les cellules du parenchyme, sort par les pores dont est criblé son *perithecium*.

GENERA ANOMALA, ATTAMEN CONNEXA.

Observations sur le genre Hysterium.

Le genre Hysterium renferme des agames qui croissent sur les bois morts; ils ont souvent, par leur port, une telle ressemblance avec les Opégraphes, que plusieurs espèces sont encore un sujet de controverse entre les botanistes, qui tantôt les placent parmi les uns, et tantôt parmi les autres. Ce qui contribue à induire en

erreur, c'est la ténuité que présente la croûte de plusieurs espèces d'Opégraphes : de là l'embarras où l'on est pour les distinguer, quand on a recueilli des échantillons d'un âge trop avancé : alors ou la croûte est oblitérée, ou bien entièrement obscurcie par des fuliginosités. Les espèces qui croissent sur les bois dénudés, sont plus sujettes à ces accidens que celles qui habitent sur les écorces des jeunes arbres, quoique cependant il ne soit pas rare de voir celles-ci altérées par une lèpre qui modifie et change leur *facies*. Les caractères génériques qui font reconnaître les Hystériums sont : l'absence de toute croûte lichénoïde, les bords arrondis et convexes, nullement tranchans comme dans les Opégraphes, et diminuant insensiblement vers leur extrémité; de plus l'enduit noir (1) dont est ordinairement recouverte la surface du bois sur lequel ils croissent.

HYSTERIUM (2).

Hysterii Sp., Tode, Pers. — *Hypoxili Sp.*, Bull.

Crusta nulla, receptaculum oblongum rimâ longitudinali donatum.

---

(1) Cet enduit qui accompagne et précède le développement des Hypoxylons, peut encore servir de caractère pour les distinguer des Champignons, au commencement de leur naissance. Il doit être considéré comme le premier signe qui manifeste l'existence prochaine d'une espèce de cette famille et qui dénote sa présence ; car on voit peu de temps après, lorsque l'individu a acquis plus de développement, succéder une vraie substance friable renfermant des sphérules, ou seulement des sphérules simples isolées. Cette apparence sous laquelle s'annoncent ces espèces, comme on l'observe dans l'intérieur des troncs des vieux arbres occupé par la Sphérie charbonnée, a paru à des personnes étrangères à la science, être non pas le produit d'un végétal, mais plutôt le résultat de l'action du feu qui aurait charbonné l'intérieur de ces mêmes troncs.

Les Champignons, au contraire, s'annoncent, dès leur origine, par la présence d'un tissu byssoïde, quel que soit l'ordre auquel ils appartiennent, sans qu'on puisse savoir d'avance s'il doit en provenir un Bolet ou un Agaric, etc., l'intention de la nature demeurant encore cachée.

(2) Il faut prendre garde de confondre avec les espèces de ce genre, plusieurs espèces, le plus souvent indéhiscentes, du genre Hypoderma, DC., et qui ont une couleur noire : celles-ci ont leurs réceptacles surmontés d'une petite crête s'ouvrant en deux valves ; tels sont : les Hypodermes du scirpe, de la ronce, etc ; leur consistance est ferme ; leur couleur noire. Ces caractères nous ont paru suffisans pour former, sinon un genre nouveau, du moins une section distincte et comparable, par les rapports qu'elle a avec celle des Hypodermes, aux genres Xyloma et Polystigma. Nous l'avons désignée sous le nom de Lophoderma, des mots grecs λόφος, *crista*, et δέρμα, *corium*.

HYSTERIUM PULICARE.

Hysterium pulicare, Pers., Synop. Fung., p. 98. — Lam. et DC., Fl. fr., n° 828.

Oblongum striatum sæpiùs gregarium, labiis tumidis. — Ad caudices betulæ, quercûs.

HYSTERIUM GLOBOSUM.

Hysterium globosum, Pers., Synop., p. 98.

Gregarium, rotundum, striatum, nigrum. — Ad ligna arida, circa Lutetiam.

HYSTERIUM MYRTILINUM.

Hysterium myrtilinum, Pers., Synop., p. 97.

Erectum, subcompressum, nigrum. — Ad corticem pini, abietis.

HYSTERIUM ANGUSTATUM.

Hysterium angustatum, Pers., Synop. Fung., p. 99.

Subimmersum, elongatum, rimâ angustâ. — Ad ligna exsiccata, circa Lutetiam.

HYPODERMA.

Receptacula oblonga striæformia sub epidermide plantarum nidulantia.

Species:

Hypoderma arundinaceum, Lam. et DC., vol. VI, p. 166.

Hypoderma striæforme, Lam. et DC., Fl. fr., vol. VI, p. 166. — *Sphæria striæformis*, Pers., Synop. 32. *Habitat circa Lutetiam.*

Hypoderma xylomoïdes, Lam. et DC., Fl. fr., vol. VI, p. 164. — *Xiloma hysterioides*, Pers., Synop., 106.

LOPHODERMA.

Receptacula sæpissime indehiscentia nigra cristata, ore bilabio dehiscentia; pulvis ater.

Species:

Lophoderma scirpinum. — *Hypoderma scirpinum*, Lam. et DC.
Lophoderma rubi. — *Hypoderma rubi*, Lam. et DC.
Lophoderma nervisequum. — *Hypoderma nervisequum*, Lam. et DC.
Habitat in foliis abietis et pini, circa Lutetiam.

HYSTERIUM LONGUM.

Hysterium longum, Pers., Synop. Fung., p. 99.

Subimmersum, longissimum, parallelum. — Ad ligna exsiccata, circa Lutetiam.

HYSTERIUM FRAXINI.

Hysterium fraxini, Pers., Synop. Fung., p. 100.

Gregarium epidermide obtectum, erumpens, oblongum lævusculum. — Ad ramos aridos fraxini, circa Lutetiam.

HYSTERIUM CINEREUM.

Hysterium cinereum, Pers., Synop. Fung., p. 99.

Sparsum aut passim gregarium, ellipticum, tumidulum, ac depressiculum, cinereum. — Ad ramos aridos salicis capreæ, circa Lutetiam.

HYSTERIUM AGGREGATUM.

Hysterium aggregatum, Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6, n° 827.

Maculæforme, receptaculis confertis, minutissimis, oblongis ac convexis, parallelis, secundùm fibras corticis extensis, interdum confluentibus, rima sub lente angustissima. Species obscura. Crescit in ramis quercûs emortuis, ubi maculas atras 2—4 lin. latas efformat.

HYSTERIUM MINUTUM.

Hysterium minutum, Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6, n° 828.

Congestum, punctiforme; lente amplificatum subrotundum, concavum, nitidum, labiis elevatis, subparallelis.

HYSTERIUM CONIGENUM.

Hypoderma conigenum, Lam. et DC., Fl. fr., n°. 324.

Gregarium, minutum, subovatum, rugosum, nigrum.

POLYMORPHUM.

Opegraphæ species auctorum.

Receptaculum absque crusta, sessile, ellipticum, dilatatum, cu-

pulæforme (initio, rimoso-angustatum, epidermide obtectum erumpens), denique amorphum, in maculas atras aggregatum.

Obs. Ce genre est vraiment intermédiaire entre les Hystériums et les Opégraphes. Il se rapproche des premiers par l'absence de toute croûte lichénoïde et par sa manière de croître; des seconds, par son organisation : il diffère néanmoins des uns et des autres par son développement, la forme de ses réceptacles et les changemens qu'ils éprouvent.

POLYMORPHUM QUERCINUM.

Opegrapha macularis, Ach., Lich. univ., p. 247. — *O. quercina*, Pers. ap. Uster. in Annal., p. 32. — Lam et DC., Fl. fr., p. 307.

Confertum simplice-minutum punctiforme, ovatum concaviusculum, epidermide erumpens, subimmersum, maculas atras efficiens. Receptacula juniora sunt Hysteriis similia.— Ad ramos læves quercûs.

Nous avons ôté cette espèce et la suivante, du genre auquel elles appartenaient, vu la dissemblance et l'isolement où elles se trouvaient. Distinctes par des caractères bien prononcés, nous avons cru devoir en former un nouveau genre : elles avaient été réunies, puis séparées en deux espèces par les Lichénographes modernes, sous les noms d'Opégraphes du chêne et du hêtre. Les Opégraphes *conglomerata*, Pers. et *epiphega*, Ach., doivent être regardées comme des variétés de la première.

Cette espèce est entièrement dépourvue de croûte, à moins que l'on ne veuille prendre pour telle une altération accidentelle de l'épiderme, ou le produit de quelques Lichens encore imparfaits : les réceptacles sont noirs, munis, au moment où ils percent l'épiderme, d'un sillon étroit : ils ont d'abord le port des Hystériums; mais ensuite leurs disques s'élargissant et devenant ovales, arrondis, concaves, très rapprochés les uns des autres, quoique distincts entre eux, ils finissent par former des taches noires, continues, uniformes, oblongues ou irrégulières, planes, à peine saillantes.

POLYMORPHUM FAGINEUM.

Opegrapha faginea, Pers. ap. Uster. in Annal., p. 31. — *Op. faginea*, Ach., Lich. univ., p. 248. — Lam. et DC., Fl. fr., p. 308.— Lichen rugosus, Hoffm., Enum., t. II, f. 5.

Gregarium, maculæforme, nigrum; receptaculis minutis simpli-

cissimis, oblongis, difformibus, rugosis, acervatim congestis, prominentibus; disco in junioribus rimæformi, in cæteris vario, aspero, denique obliterato. — Ad truncos fagineos.

Il forme des taches noires irrégulières, mais plus saillantes que dans l'espèce précédente. Les réceptacles petits, oblongs, naissent en groupes, et ont leurs disques plus larges, tuberculeux, et rugueux; ils s'oblitèrent ensuite, et prennent une forme plus variée; plusieurs groupes deviennent confluens, et n'offrent plus à la fin qu'une plaque noire, inégale, atteignant quelquefois la longueur de deux pouces et plus.

GENERA LICHENOIDEA.

Observations sur le genre Opégraphe.

La ressemblance qu'on a cru remarquer entre les contours bizarres que décrivent la plupart des espèces de ce genre, et les caractères hébraïques, les a fait comparer à ces derniers; de là est venu l'idée de leur donner le nom d'Opégraphe.

Ce genre, formé par de Humboldt, a été depuis admis par tous les botanistes. Persoon, Acharius, Schrader, Lamarch et De Candolle, Dufour, l'ont enrichi successivement de nombreuses espèces. Linné et ses prédécesseurs les désignaient communément sous les noms de *Lichen scriptus*, *Lichen rugosus*.

Les Opégraphes ont une croûte variable en dimension et sous le rapport de la couleur : leurs réceptacles linéaires, marqués d'une fente longitudinale, sont dans les unes à nu, dégagés de la croûte; dans les autres, environnés et rebordés par elle. A leur naissance, ils sont généralement punctiformes; dans toutes les espèces, leur sommet offre un pore arrondi, qui les rapproche en quelque sorte des Verrucaires; mais bientôt ce pore s'alonge et devient un véritable sillon, à mesure qu'ils prennent plus d'accroissement.

Les espèces qui font partie de la deuxième division, à laquelle il faut rapporter le genre *Graphis*, Ach., offrent une autre particularité; les réceptacles, d'abord semblables, deviennent plus longs et plus flexueux les uns dans les autres : ils restent toujours immergés, et leurs bords, qui sont amincis et tranchans, appliqués et rapprochés, paraissent s'écarter à la manière de deux valves; ce que l'on observe facilement en suivant les progrès de leur végétation, et ce que confirme encore leur inclinaison. Le port dans cette division est d'ailleurs trop différent de celui des autres

espèces pour les y réunir, surtout quand on vient à les comparer entre elles.

La croûte fixée sur l'écorce des arbres ou sur les pierres qui lui servent de support, s'y incruste en pénétrant dans les vides et les inégalités ; elle conserve encore cachés les rudimens globuleux des réceptacles, qui la soulèvent sous la forme de points, et l'écartent ou s'en débarrassent entièrement, ou bien y restent plongés pendant toute leur existence ; ensuite ils la sillonnent d'une manière peu régulière, et croissent en se prolongeant (caractère qui leur est propre) en lignes plus ou moins étendues, diversement sinueuses, confluentes et rameuses ; leur forme dans le même échantillon est si variée, qu'on est quelquefois fort embarrassé pour préciser les descriptions : leur disque est également susceptible de diverses modifications dues aux influences atmosphériques et aux localités.

Organisation. La croûte est crustacée ; elle se rapproche des Patellaires (*Lichenes crustacei*) : on y considère deux parties : 1°. une membrane extérieure, laquelle lisse, glabre ou couverte d'une matière pulvérulente, produit de sa sécrétion, protége les vaisseaux et empêche leur dessèchement, usage auquel elle paraît être spécialement destinée par les lois générales de l'organisation ; 2°. Le parenchyme, qui conserve toujours une couleur verte, tant que le végétal possède la vitalité, ce dont il est facile de s'assurer, même dans l'état de dessiccation, s'il n'a pas souffert d'altération auparavant : à cet effet, il suffit de le froisser sous l'ongle, pour mettre en évidence cette couleur, même dans les espèces où elle paraît noirâtre, soit qu'elles habitent sur les écorces ou qu'elles croissent sur les pierres. Pour rendre l'expérience plus sensible dans les espèces où la croûte est très mince, il suffit de la faire pendant un temps humide : la même considération est applicable aux Lichens, car la couleur verte est le signe qui distingue en général chez eux l'état de vie de l'état de mort, quand bien même par leur nature ils seraient d'une toute autre couleur, rouge, jaune ou noire. Ces nuances n'existent qu'extérieurement : ceci est très remarquable dans les Lichens.

Organisation du réceptacle. Le réceptacle (*nucleus*) est noir, formé de deux parties : le *perithecium* et le *thecium*. Le perithecium enveloppe non-seulement le disque, ses bords, mais encore il s'étend sur ses côtés jusqu'à sa partie inférieure, où il paraît se terminer. Cette partie est continue au parenchyme ; c'est par elle que pénètrent les vaisseaux nourriciers. Dans les Graphidées,

il est plus mince aux endroits recouverts par la croûte, qu'au disque où il est fréquemment saupoudré d'une poussière si abondante qu'il est à peine visible.

Le thecium, ou substance parenchymateuse, est brunâtre, ferme, cartilagineux, celluleux : il constitue le centre des lirelles et concourt à leur donner la forme qu'elles affectent. C'est particulièrement entre lui et le perithecium, criblé de pores nombreux, qu'est logée la poussière noire (*gongyli*), répandue à leur périphérie, lorsque sa substance est tuméfiée par l'humidité de l'air. Cette poussière est assez abondante, pour que si l'on vient à passer le doigt sur le disque, il en soit noirci.

Habitat. Les Opégraphes habitent sur l'épiderme de l'écorce, sur les bois morts, et jusques sur les pierres les plus dures : le silex, le granit. Les unes croissent de préférence sur l'écorce lisse des jeunes arbres; d'autres sur les vieilles écorces, les clôtures, les pierres; quelques espèces se rencontrent seulement sur certains arbres : c'est ainsi que, par exemple, l'Opégraphe du cerisier se trouve sur le tronc du cerisier; que l'Opégraphe noire croît plus particulièrement sur le frêne; et que celles qui viennent sur les vieilles écorces (*Opegr. notha, signata, asteroma*) n'ont jamais été rencontrées sur l'écorce unie des jeunes arbres; enfin, nous voyons les espèces *grumulosa, tesserata, lithyrga*, croître uniquement à la surface des rochers, des murailles, etc.

Elles se plaisent généralement dans les lieux élevés, exposés au midi. Les endroits où se trouve un grand nombre d'arbres d'espèces différentes, par conséquent, où la culture est la plus variée, sont les plus féconds; au point que souvent la diversité des arbres semble l'emporter sur l'influence de l'élévation : la chose est si frappante, que, dans les environs de Paris, il n'y a pas de bois plus pauvre en espèces de ce genre, que ceux du Plessis-Piquet, de Meudon, tout plantés en châtaigniers, tandis que la forêt de Fontainebleau, les bois de Versailles et ceux qui servent de promenades publiques, sont ceux où l'on en rencontre un plus grand nombre d'espèces.

L'automne est la saison la plus favorable à leur végétation. Elles occupent ordinairement le côté oriental des arbres; il est du moins celui où on les observe le plus fréquemment. Il nous est arrivé de voir l'Opégraphe lichénoïde couvrir des arbres à plusieurs pieds de hauteur, et se borner brusquement en ligne perpendiculaire vers l'orient, la partie occidentale ne présentant aucune trace de Lichens, ou seulement des espèces dégénérées.

Livré, depuis plusieurs années, à l'étude des Lichens, des Hypoxylons, dont le genre Opégraphe fait partie, et ayant eu à notre disposition la collection du célèbre mycologue Persoon, nous avons été à même de confronter nos échantillons avec les siens. Nous sommes parvenu à posséder sur ce genre une riche collection, encore plus précieuse par la certitude que nous pouvons avoir sur la synonymie, M. Persoon possédant la plupart des espèces décrites par les auteurs qui ont traité ce sujet. En conséquence, nous nous sommes décidé à publier nos observations sur les espèces indigènes de la France. Heureux ! si nous avons pu parvenir à lever quelques-uns des obstacles qui se rencontrent à chaque pas dans cette étude.

Pour y mettre plus de méthode et de clarté, nous avons jugé convenable de former deux divisions principales : la première (*Hysterina*) a ses lirelles saillantes ; elle renferme quatre sous-divisions, basées sur la dimension du disque : la seconde (*Graphina*), dont les lirelles sont immergées, n'a point de sous-division.

OPEGRAPHA.

Opegrapha, Ach., Lich. univ., p. 244.

Receptaculum (lirella DC.) lineare, oblongum aut oblongo-elongatum, flexuosum vel subinflexum, ramosum, sæpius confluente-ramosum, situ varium, prominulum aut subimmersum, crustam sulcans, disco rimâ conspicuo.

Crusta lichenoïda tenui-membranacea, lævigata aut leproso-rimosa, determinata vel indeterminata, nitidè alba, fuliginosa, rariùs fucescente nigra.

§ I. HYSTERINA.

Lirellæ prominulæ.

* *Lirellæ ut plurimùm confluentes, ramosæ, disco rimæformi angustissimo.*

OPEGRAPHA HYSTERIOIDES.

Opegrapha. hysterioïdes, Dufour, Journ. de Physique, 1818. — *O. verrucarioïdes* δ. *pepega*, Ach., Lich. univ., p. 245. — *Hysterium opegraphoïdes*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 829.

Crusta irregularis, membranacea, cinerascente-albida; lirellis confertis, minutissimis subparallelis, interdum divergentibus; disco rugosiusculo, vix rimoso. — Ad ligna putrescentia, circà Lutetiam.

OPEGRAPHA VERSIFORMIS.

Crusta longitudinaliter extensa, subleprosa albido-spurcata; lirellis simplicibus, subrotundis, punctiformibus, passim elongatis, flexuosis, acervatim conglomeratis; disco rugoso subobliterato. — Ad ligna putrescentia, circà Lutetiam.

OPEGRAPHA CERASI.

Crusta tenuis, albida, rufescens; lirellis longissimis, subparallelis, rectiusculis, attenuatis, interdum implexis, atris; disco rimæformi, marginibus convexiusculis, in quibusdam depressis. — Ad truncum cerasi.

OPEGRAPHA CORYLI.

Crusta transversa, membranacea, lævigata, albida; lirellis linearibus, longiusculis, subparallelis, flexuosis varièque intricatis, nonnullis ad crustæ marginem ramosis, retroflexis, divaricatis, apice breviter furcatis; disco rimæformi.

Species Opegraphæ cerasi affinis, sed magis flexuosa ac subtilis. — Ad truncos corylorum, propè Parisios.

OPEGRAPHA TILIACEA.

Crusta tenuissima, perfectè lævigata, albissima atro-limitata; lirellis brevibus, inflexis, sparsis, aterrimis, quam in præcedente gracilioribus; disco rimæformi. — Ad truncos juniores tiliarum; rarius circà Lutetiam.

OPEGRAPHA GIBBA.

Crusta oblonga, inæquabili-tumidula, glaucescente-alba; lirellis sparsis, truncatis, flexuoso-confluentibus, aterrimis; disco planiusculo, marginibus discretè apertis. — Ad truncos fraxinorum, circà Lutetiam.

OPEGRAPHA VARIEGATA.

Crusta orbicularis, crassiuscula, hinc indè bullata, alba; lirellis in maculas astericis simillimas congestis.

Oculo lente armato, illi asterici receptaculis aggregatis et circumvolutis efficiuntur. — Ad truncos læves fraxinorum, circà Lutetiam.

OPEGRAPHA ATRA.

Opegrapha atra, Pers. ap. Uster., in Annal., p. 30, t. I, f. 2, b. — Lam. et DC., Fl. fr., n° 840. — *O. α. denigrata*, Ach., Lich. univ., p. 259. — Lichen *scriptus*, var. a. Hoffm., En., t. III, f. 2, d.

Crusta suborbicularis, albida pallido-areolata; lirellis flexuosis, veluti temulentis, interconfluentibus, aterrimis; disco rimæformi. — Ad truncos fraxinorum.

β. Opegr. splendida. Crusta conformis, nitidè alba. — Ad truncos ulmorum.

OPEGRAPHA CRUSTACEA.

Crusta crassa, subtartarea, albido-fuliginosa; lirellis longiusculis, difformibus, inordinateque confluentibus; aliæ juniores, punctiformes his commixtæ sunt. — Ad truncos adhuc læves carpinorum.

OPEGRAPHA RIMOSA.

Opegrapha rimosa, Lam. et DC., Fl. fr., n° 847. — *O. depressa*, Ach., Lich. univ., p. 262, et *O. gregaria*, Ach., Lich. univ. p. 252.

Crusta parca, orbicularis, crasso-rimosa albida; lirellis excentricis punctiformibus, concentricis longioribus, parùm flexuosis, subramosis, confluentibus; disco planiusculo. — Ad truncum juglandis.

OPEGRAPHA SUBNEBULA.

Crusta interrupta, crassiuscula, albida, pluribus efformata; lirellis confertissimis, confluentibus, cuspidatis, ad marginem trifidis, cæteris stellatim divergentibus, ramosis; disco planiusculo, subobliterato. Lirellæ crustam obtegunt numero. — Ad truncum juglandis.

β. Opegr. lactea, species vix distincta. Crusta membranacea, lævigata, colore niveo. — Ad truncum lævem populi pyramidalis.

OPEGRAPHA ILLECEBROSA.

Crustæ parcissimæ, sparsæ, numerosissimæ, vix 2 lin. latæ, crassiusculæ, albæ; lirellis aterrimis, irradiatim confertis, subtilibus furcatis medusæformibus, basi confluente-ramosis; disco rimæformi. — Ad corticem exaridam adhùc lævigatam ulmi.

OPEGRAPHA PROMINULA.

Crustæ parcæ, lævigatæ, albissimæ, sparsæ; lirellis oblongo-longiusculis, teretiusculis, cancellatim confluentibus, nigerrimis; disco convexiusculo aut planiusculo — In squamis lævibus corticis æsculi.

OPEGRAPHA VULGATA.

Opegrapha vulgata, Ach., Lich. univ., p. 255.

Crustæ parcæ, membranaceæ, albido-rufescentes aut virescentes; lirellis minutis, junioribus ovato-oblongis, rectiusculis, simplicibus, majoribus longiusculis, flexuosis ramosis, utrinque attenuatis, confertis, punctis commixtis; disco rimæformi. — In squamis lævibus corticis abietum ac pinorum.

OPEGRAPHA STENOCARPA.

Opegrapha stenocarpa, Lam. et DC., Fl. fr., n° 839. — *O. stenocarp.*, Ach. Lich. univ., p. 257, t. 3, f. 11. — Schleich., Exs.

Crusta tenuis, membranacea, albida; lirellis aterrimis, subtilibus, elongatis, subcylindricis, flexuosis, jucundè implexis, confertissimis; disco angustissimo convexo atque subnullo. — Ad truncos læves arborum.

OPEGRAPHA DISPERSA.

Opegrapha dispersa, Lam. et DC., Fl. fr., n° 833. — *O. α. epipasta*, Ach., Lich. univ., p. 258.

Crusta tenuis, membranacea, sæpiùs transversa, nitida veluti serico-alba; lirellis exilissimis, à latere ramosis, divaricatis flexuossimisque, variis: disco subobliterato. — Ad truncos lævigatos, præsertim æsculi, aceris, tiliæ, circà Lutetiam, Argentoratum.

OPEGRAPHA APPROXIMATA.

Crusta præcedentis simillima; lirellis crassioribus, longiusculis, flexuosis, subramosis, aterrimis, variis; disco rimæformi aut planiusculo. — Ad truncos juniores æsculi.

OPEGRAPHA RIMICOLA.

Opegrapha α. rimalis, Ach. Lich. univ., p. 260.

Crusta determinata aut subeffusa, crassiuscula, alba; lirellis

plerisque simplicibus oblongo-elongatis rectiusculis, nitidè aterrimis, confertissimis inordinatisque; disco canaliculato dilatato, marginibus involutis, subrotundis, obtusè conniventibus.

β *Opeg. glauca*, Ach., Lich. univ., p. 261.

γ *Opeg. nigrata.* — *Op. nigrata* β. *Op. fuscata*, Ach., Lich. univ., p. 261.

Crusta numero lirellarum suboblitterata: lirellis nigerrimis, ovato-oblongis, confertissimis, maculæformibus. — Inter rimas truncorum quercuum, circà Lutetiam, frequentiùs.

OPEGRAPHA SIDERELLA.

Opegrapha α. *siderella*, Ach., Lich. univ., p. 256. — *O. rufescens*, Pers. ap. Uster. in Annal., p. 29. — *O. rufescens*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 842.

Crusta subeffusa, tenuis obcurè rufescens; lirellis subramosis, stellatim confertis, divergentibus, junioribus minutissimis, majoribus elongatis, simplicibus, flexuosis, sparsis; disco subdepresso, planiusculo. — Ad corticem lævem carpini, circà Lutetiam.

OPEGRAPHA CINEREA.

Crusta subeffusa, crassiuscula, albo-cinerascente, rugosa; lirellis simplicibus, elongato-attenuatis, flexuosis aut incurvis, interdùm irradiatim subramosis, vix confluentibus; punctis minutissimis subimmersis, bullulis è crustâ enascentibus; disco latiusculo, marginibus subcylindricis, elevatis atque subinflexis. — Ad corticem adhuc lævem carpini, propè Parisios.

OPEGRAPHA ASTEROMA.

Crusta latè effusa, inæquabili, crassiuscula, alba; lirellis confertissimis, prominulis, distinctis, elevato-tumidulis, 5,6-divisis, irradiantibus; ramulis lirellarum apice attenuatis; disco centrali lato, in receptaculis vetustioribus rufo; disci divisionibus canaliculatis, dilatatis, marginibus subinflexis, elevatis, conniventibus.

Receptacula (lirellæ) punctis atris concaviusculis intermixta sunt. — Ad truncos vetustos.

OPEGRAPHA RETICULATA.

Opegrapha reticulata, Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6, p. 170.

Crusta lata, determinata, tumido-tenuiscula, albo-glaucescente; lirellis simplicibus, angustis, longiusculis, flexuosis, confertissimis, reticulatim mirèque confluentibus, aterrimis; disco rimæformi. -- Ad truncos vetustos, propè Lutetiam.

OPEGRAPHA RUBIDA.

Crusta irregulariter effusa, membranacea, subrufo-virescente; lirellis abbreviatis, linearibus, 3, 5, 6-fidis, divergentibus, rectiusculis, confertis, basi crustæ subimmersis, prominulis; disco angustissimo coarctato. — Ad truncos juniores coryli, alni.

OPEGRAPHA BULLATA.

Opegrapha bullata, Pers.— *Opeg. bullata*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 834.

Crusta interrupta, albida, hinc indè bullata; lirellis simplicibus, subramosis, longiusculis, flexuosis, sparsis, basi crustæ subimmersis, prominulis; disco rimæformi, coarctato. — Ad corticem lævem quercûs in Galliâ: frequentiùs in Germaniâ.

OPEGRAPHA PICEA.

Opegrapha picea, Pers., in Act. Wetteraw., vol. 2.

Crusta indeterminata, crassiuscula, nigrescente; lirellis simplicibus, minutis, ovato-oblongis, subimmersis, confertis; disco vario dilatato, marginibus elevatis, convexiusculis, conniventibus. — Ad truncos arborum.

OPEGRAPHA FULIGINOSA.

Opegrapha fuliginosa, Pers. —*Op. fulig.* Ach., Lich. univ., p. 250.

Crusta suborbicularis, 6 lin. lata, nigrescente, fuliginosa; lirellis simplicibus, oblongis, subflexuosis, confertis; disco rimæformi, marginibus elevatis, coarctatis.— Ad corticem aridam ac lævem ulmi, propè Lutetiam.

OPEGRAPHA PERSOONII.

Opegrapha Persoonii, Ach. Lich. univ., p. 246. — *Lichen Persoonii*, Ach., Lich. Suec. Prodr., p. 19.

Crusta crassiuscula, inæquabili, alba aut subnulla; lirellis gre-

gatim confertis, difformibus, rugosis, sparsis; disco inconspicuo. — Ad rupes Galliæ, Germaniæ.

OPEGRAPHA LITHYRGA.

Opegrapha lithyrga, Ach., Lich. univ., p. 247.— *Opeg. saxatilis*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 848. — β. *O. confluens.*

Crusta tenui, membranacea, albida; lirellis simplicibus, oblongo-linearibus, subflexuosis, valdè prominulis, passim confluente-ramosis; disco rimæformi. — Ad rupes.

OPEGRAPHA CEREBRINA.

Crusta albissima, pulverulenta, effusa; lirellis prominentibus, oblongis simplicibus aut apice furcatis. *DC., Synop.* Ad rupes calcareas compactas Pyrenæorum.

OPEGRAPHA TESSERATA.

Crusta leproso-squamosa, areolata, sordidè alba; lirellis vix prominulis, oblongis, subflexuosis, simplicibus aut apice furcatis, *DC., Synop.* Ad rupes micaceas ferrugineas Alpium.

** *Lirellæ oblongæ, basi subimmersæ: disco planiusculo.*

OPEGRAPHA RUBELLA.

Opegrapha rubella, Pers. ap. Uster. in Annal., t. I, p. 31, f. 2, A. a. — Ach., Lich. univ., p. 249.— Lam. et DC., Fl. fr., n° 836.

Crusta latè effusa, membranacea, albido-rubescente, subrugosa; lirellis quàm in Opegraphâ herpeticâ crassioribus, magis distantibus, simplicibus, obtusis, planiusculis, subramosis, confertis, junioribus oblongis, majoribus elongatis, flexuosis non confluentibus; disco canaliculato basi crustæ subimmerso, marginibus vix prominulis, oblitteratisve.— Ad truncos juniores, quercûs, præsertim coryli.

β *Opegr. viridula.* Crusta lævigata, virescente; lirellis simplicibus, subramosis; disco elevato, canaliculato, crustâ marginato.

γ *Opegr. decorticata.* Crusta evanescente viridula; lirellis plerisque simplicibus, subramosis, aterrimis, canaliculatis, planisve, situ variis.

Comme cette variété conserve encore un fond verdâtre, qui

simule une véritable croûte, nous avons jugé à propos d'en donner une description.

δ *Opegr. fumosa.* Crusta effusa, crassiuscula, virescente-fuliginea; lirellis quàm in præcedentibus augustioribus, ovato-oblongis, subflexuosis obtusis, confertis, passim subramosis; disco canaliculato, marginibus conniventibus. Ad ramos tiliaceos.

ε *Opegr. albicans.* Crusta effusa, lævigata, tenui albicante; lirellis simplicibus, oblongis, basi dilatatis, apice conoïdeis, ramosis, prominulis, variis. — Ad truncos coryli, tiliæ.

OPEGRAPHA HERPETICA.

Opegrapha herpetica, Ach., Lich. univ., p. 248. — Lam. et DC., Fl. fr., n° 855.

Crusta latè effusa, cinereo-fumosa, punctis albis adspersa, rugosa; lirellis simplicibus, minutissimis, ovatis, tùmidulis, subimmersis, confertissimis, nonnullis paulò longioribus, subramosis furcatisque; disco plano, marginibus evanescentibus.

Sæpissimè lirellæ videntur albo præcinctæ. — Ad truncos læves fraxinorum.

β *Opeg. brunnea.* Crusta latè effusa, fuligineo-fuscescente; lirellis simplicibus, minutissimis, punctiformibus, subrotundis, convexiusculis, Verrucariis affinibus, confertissimis; disco suboblitterato.

γ *Opeg. grisea.* Crusta effusa, tota cinerea, rugosa; lirellis simplicibus, minutis, angusto-oblongis, subimmersis, subflexuosis, confertissimis; disco planiusculo. — Ad truncos adhuc læves ulmorum.

δ *Opeg. œnea.* Pers. Crusta nulla; cortex colore cupreo; lirellis simplicibus, ovatis, punctiformibus, minutissimis, confertis; disco vario. — Ad truncum fraxini.

ε *Opeg. olivacea.* Crusta lævigata, virescente; lirellis simplicibus, ovatis, subimmersis, minutissimis, confertis; disco præcedentis simili.

ζ *Opeg. linearia.* Crusta concolor; lirellis inter corticis rugas seriatim prominentibus; disco vario.

*** *Lirellæ oblongæ, rariùs ramosæ; disco latiori, canaliculato.*

OPEGRAPHA CÆSIA.

Opeg. α. cæsia, Ach., Lich. univ., p. 253, Lam. et DC., Fl. fr., n° 837.

Crusta effusa, subleprosa, crassa, glaucesente-alba; lirellis subimmerso-prominulis, simplicibus, ovatis, oblongis, elongatis, flexuosis, obtusissimis, confertis; disco canaliculato aut planiusculo, pruinoso. — Ad truncos vetustos quercuum.

β *Opeg. amylacea*, Ach. Lirellis minoribus, subrotundo-difformibus, rugosis.

γ *Opeg. turgida*. Crusta effusa, subpulverulenta, alba; lirellis aterrimis, turgidis, simplicibus, subovatis, confertissimis, passim confusèque aggregatis, difformibus; disco vario, marginibus elevatis, rugosiusculis. — Ad truncos vetustos quercûs.

OPEGRAPHA AMYLACEA.

Opeg. illecebrosa, Dufour, Journ. de Physique, an 1818.

Crusta latè effusa, crassiuscula, subleprosa, amylacea; lirellis sparsis, minutissimis, adpresso-immersis, disciformibus, pruinosis; disco concaviusculo, margine tenui integerrimo vel planiusculo. — Ad truncos vetustos arborum, quercûs.

OPEGRAPHA LEUCOPHÆA.

Opeg. α. diaphora, Ach., Lich. univ., p. 254.— *O. varia*, Pers. ap. Uster. in Annal., t. 1, p. 30. — β. *O. spurcata*, Ach., l. c.

Crustæ parvæ solitariæ aut contiguæ, irregulariter extensæ, tenui-membranaceæ, leucophææ; lirellis sparsis, situ variis, plerisque simplicibus, minutis, oblongo-subrotundis, sæpè uno apice obtusis, quibusdam angulatis aut triquetris; disco canaliculato.

Lirellæ haud rarò inveniuntur pulvere æruginoso conspersæ. — Ad corticem lævem fagi, æsculi.

OPEGRAPHA PRUINATA.

Opeg. pruinata, Pers., in Act. Wetteraw., vol. 2, p. 14,—*Opeg. concava*, Duf., Journ. de Physique, 1818.

Crusta parca, transversa, albida; lirellis sparsis, simplicibus, oblongis subparallelis, utrinque attenuatis; disco medio dilatato, pruinoso, marginibus elevatis, conniventibus, atris. — Ad corticem cerasi.

OPEGRAPHA PHÆA.

Opeg. phœa, *β. brunna*, Ach., Lich. univ., p. 255.

Crusta effusa, crassa sordida, pallido-fumosa; lirellis minutis, subovatis, oblongis, attenuatis, subimmerso-prominulis, confertis; disco lato.

OPEGRAPHA VULVELLA.

Opeg. vulvella, Ach., lich. univ., p. 251. — Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6., p. 169.

Crusta effusa, sæpissimè subnulla, albida; lirellis sparsis, simplicibus, oblongis, concavis, medio dilatatis, cymbæformibus, utrinque attenuatis, aut subrotundis, atris; disco lato, marginibus elevatis tenui-integerrimis. — Ad vetustos truncos arborum.

OPEGRAPHA MINUTA.

Crusta effusa, crassiuscula, albida, cinerascente, rugosa; lirellis simplicibus, minutissimis, punctiformibus, ovato-oblongis; disco canaliculato, marginibus convexiusculis, inflexo-subrotundis, obtusè-conniventibus. — Ad vetustos truncos salicinos.

OPEGRAPHA NOTHA.

Opeg. notha, Ach., Lich. univ., p. 252.—Lam. et DC., Fl. fr., n° 838. *O. lichenoïdes*, Pers. ap. Uster. in Annal., t. I, p. 30.

Crusta effusa, submembranacea lævigata, albissima, rariùs subleprosa; lirellis aterrimis, glabris, nitidis, rotundatis, difformibus; nonnullis immarginatis, convexis; disco lato, in quibusdam Opegraphæ vulvellæ consimili. — Ad corticem exaridam ulmi.

OPEGRAPHA ULMARIA.

Crusta effusa, submembranacea albo-variegata, paululùm rufes-

cente-albida; lirellis numerosissimis, minutis, planiusculis, aliis oblongis attenuatis, aliis ovatis convexiusculis; disco canaliculato aut immarginato. — Ad juniores truncos ulmi. Lirellæ nunquàm difformes sunt, quâ ratione à præcedente facilè distingui potest.

OPEGRAPHA PULICARIA.

Crusta effusa, tenuissima, alba evanescente; lirellis numerosis, minutis, aterrimis, plerisque uno apice furcatis, passim aggregatis, stellatimque divergentibus, ramosis, inter quas plures reperiuntur simplices, oblongæ, rectiusculæ, subflexuosæ, omnes mirè prominentes; disco æquali angustato. — Ad corticem exaridam, at lævem, ulmi.

OPEGRAPHA ELEVATA.

Opegrapha elevata, Lam. et DC., vol. 6, p. 169.

Crusta effusa, tenui, albida subpulverulenta, æquabili; lirellis crassis, elevatis, turgidis, confertissimis, subacervulatis, ovatis, oblongis, 2,4-fidis, demùm convexis, difformibus, rugosis; disco canaliculato necnon planiusculo, passim albido, pruinato. — in ramis exsiccatis juniperi phœniceæ Galliæ australioris. Dufour Monogr.

OPEGRAPHA SIGNATA.

Opeg. α. signata, Ach., Lich. univ., p. 261. — Lam. et DC., Fl. fr., n° 839, Lichen hebraïcus, Hoffm., En. Lich., p. 13, t. 3, f. 2 f.

Crusta effusa, lævigata, albissima; lirellis aterrimis, longiusculis, utrinque attenuato-acuminatis, rectiusculis, confertis; sæpissimè angulato-tricuspidatis, ramosis; disco canaliculato planiusculove, in medio dilatato, decrescente, marginibus inflexis, conniventibus. — Ad corticem vetustam populi nigræ.

β *Taxicola*. Lirellis latioribus crassis.—Ad ligna mortua taxi, circa Lutetiam.

OPEGRAPHA GEOGRAPHICA.

Crusta effusa, tenuissima, rufescente, sub lente amplificata, atropartita; lirellis simplicibus oblongo longiusculis, aliis sparsioribus triquetris, tricuspidatis, obtusis; disco canaliculato obtusiusculo.

Species Opeg. signatæ affinis, colore striisque crustæ distincta. — Ad truncos vetustos fagi, in cortice adhuc lævigatâ.

OPEGRAPHA DIFFUSA.

Crusta latè effusa, irregularis, albido-cæsia, circà lirellas magis distincta; lirellis oblongis, majusculis, elongatis, aliis sparsis, aliis interdùm confertissimis, præcipuè ad corticis flexiones; disco canaliculato, sæpè plano.

β *Opeg. subvinosa.* Crusta leprosa, vinosa; lirellis præcedentis affinibus. — Ad corticem adhuc lævem carpini.

OPEGRAPHA CANA.

Crusta effusa, membranacea, lævigata, nitidè alba; lirellis variis, ovato-oblongis, longiusculis, angustioribus, aterrimis, punctis commixtis; disco vario coarctato plus minùsve angusto. — Ad corticem aridam ac lævigatam æsculi.

OPEGRAPHA CHLORINA.

Opeg. chlorina, Pers. (excluso Synon. Ach., Lich. univ., p. 260. *O. rimalis*).

Crusta effusa, alba, virescente-chlorina; lirellis simplicibus, angusto-oblongis, subflexuosis, junioribus ovatis, punctis atris mixtis; disco angusto canaliculato.

OPEGRAPHA LICHENOIDES.

Crusta latè effusa, crassa, subleprosa, rimosa, cærulescente-alba; lirellis numerosissimis, simplicibus ovato-subrotundis, rariùs oblongis, præcedentibus crassioribus, tumidis, rugoso-scabriusculis, veluti subvillosis, immarginatis convexisque; disco plerumque oblitterato, atro aut pruinoso.

OPEGRAPHA GRUMULOSA.

Opeg. grumulosa, Dufour, Journ. de Physique, 1818. — *Opeg. calcaria*, Ach., Lich. univ., p. 250.

Crusta subeffusa, crassissima, friabili, albissima, grumulosa; lirellis simplicibus, magnis, nigro-cæsiis, confertis, confluentibus, conglomeratisve, ovatis difformibusque; disco lato planiusculo, marginibus tandem variè flexuoso-denticulatis mesenteriformibus. — Ad rupes calc. Galliæ australioris. *Dufour, Monog.*

**** *Disco canaliculato, demùm strigoso.*

OPEGRAPHA SULCATA.

Opeg. sulcata, Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6, p. 171. — Mougeot et Nestl., Vog. Crypt., n° 360.

Crusta lata, submembranacea, aut crassiuscula, albida; lirellis simplicibus, crassis, oblongo-longiusculis, curvis, vix flexuosis, subramosis strigosisque, strigis apice conniventibus.

β *Opeg. catenula.* Lirellis oblongis in seriem ac catenatim dispositis. — Ad truncos ilicis aquif., castaneæ.

γ *Opeg. anguina.* Crusta tenuis, albida, viridulo-glaucescens; lirellis ut plurimùm longiusculis, attenuato-exilibus, angustissimis, flexuosis, emergente-prominulis; disco simplici, in quibusdam marginibus strigosis.

Præcedentis varietas, attamen lirellarum formâ serpiginosâ atque ad apicem decrescente, conspicua.

δ *Opeg. furcata.* Lirellis subramosis, apice breviter furcatis, divaricatis; disco simplici pruinoso.

ε *Opeg. vermiformis.* Lirellis ad instar vermium retortis, furcatis, passim trisulcatis; disco pruinoso.

§ II. GRAPHINA.

Lirellæ immersæ.

* *Lirellæ flexuosæ sæpiùs confluente-ramosæ; disco rimæformi, discretè aperto, pruinoso.*

OPEGRAPHA SCRIPTA.

Graphis scripta, Ach., Lich. univ., p. 265. — *O. limitata*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 845.

Crusta tenui-lævigata, albida aut albo-virescente; lirellis elongatis, flexuosis, confluentibus, subprominulis.

α *Opeg. limitata.* Ach. Crusta atropræcincta.

β *Opeg. carnea.* Crusta carnea, lirellis consimilibus.

γ *Opeg. litterella.* Ach. Lirellis cruciformibus, radiantibus.

δ *Opeg. rectiuscula.* Lirellis plerisque simplicibus, rectiusculis.

ε *Opeg. macrocarpa.* Pers. Lirellis passim furcatis; vix præce-

dentis varietas. — Ad truncos lævigatos coryli, tiliæ, quercûs, propè Lutetiam.

OPEGRAPHA PULVERULENTA.

Opegrapha pulverulenta, Pers. ap. Uster. in Annal., t. I, p. 29. — Ach., Lich. univ., p. 266.

Crusta leprosa, pulverulenta, albida; lirellis brevibus, subramosis, divaricatis, semper immersis ac depressis.

Vix tanquam species distincta consideranda est Opegrapha glaucoma; ad hanc referri potest.

OPEGRAPHA GLAUCOMA.

Crusta subleprosa, albissima glaucescens; lirellis conformibus, pruinosis. Invenitur præsertim ad truncos fraxineos. Species tantummodò colore crustæ insignis.

OPEGRAPHA SERPENTINA.

Opegrapha serpentina, Ach., Lich. univ., p. 269. — Lam. et DC., Fl. fr., n° 843.

Crusta crassiuscula, subleprosa, albida; lirellis subimmersis, linearibus, elongatis, serpiginosis, circumvolutiones ac circuitus agentibus. — Ad truncos lævigatos coryli, ulmi, propè Lutetiam.

Hàc descriptione potest facilè discerni à cæteris speciebus hujus sectionis; lirellæ etenim serpentis circumvolutionum similes inter sese implicant simulantque circuitus. Ab illâ tantummodò differt sequens species, quòd lirellæ latæ et confertissimæ crustâ non marginentur, et indè planè pulvere albo conspergantur.

OPEGRAPHA PLANIUSCULA.

Crusta determinata, subleprosa, tenuis, albida; lirellis elongatis, flexuosis, pulverulentis, planis nec crustam excedentibus. — In cortice lævi quercûs, propè Parisios.

OPEGRAPHA LINEATA.

Opegrapha cerasi, Pers. — Lam. et DC., Fl. fr., n° 841. — *Graphis cerasi*, Ach., Lich. univ., p. 268.

Crusta membranacea, lævigata, albida; lirellis erumpentibus, elongatis, angustis, rectis, subparallelis; disco rimæformi, subpruinoso.

Opegrapha affinis et proxima Opegraphæ betulæ, ab quâ specie non multùm diversa est, nisi crustâ magis conspicuâ. Mihi igitur adhùc dubium videtur an illa sit varietas Opegr. scriptæ, quæ etiam occurrit ad truncum cerasi, ubi lirellæ aut subparallelæ aut reflexæ nascuntur; idcircò in hoc opusculo illam notavi tanquam speciem distinctam.

OPEGRAPHA BETULÆ.

Opegrapha betulæ, Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6, n° 841. — *Graphis α. betuligna*, Ach., Lich. univ., p. 268. — Pers. ap. Uster. in Annal., p. 31.

Crusta subnulla, albida; lirellis immersis, linearibus longissimis, parallelis. — Ad truncum betulæ albæ.

OPEGRAPHA ABBREVIATA.

Crusta lævigata, tenuis, albida; lirellis simplicibus, abbreviatis, rectiusculis, subparallelis, emergente-prominulis; disco valdè rimoso. — Ad truncum lævigatum populi pyramidalis.

OPEGRAPHA PARALLELA.

Opegrapha parallela, Ach., Lich. univ., p. 233.—*Hysterium abietinum*, Pers., Synop. fung. 101. — Obs. mycol., 1, p. 31.

Crusta subeffusa, lævigata, albido-glaucescens; lirellis parallelis, utrinque acutis, subimmerso-prominulis; disco profundè inciso. — Ad truncos exsiccatos abietum.

OPEGRAPHA MEDUSULA.

Opegrapha Medusula, Pers., in Act. Wetteraw. 2, p. 15, t. 10, f. 1. — Lam. et DC., vol. 6, p. 171.

Crusta tenuis, lævigata glaucescente-alba; lirellis subprominulis, è centro ad margines crustæ æquè divergentibus, demùm singulis in maculas atras $\frac{1}{2}$ lin. latas inter se confluentibus. — Ad corticem lævigatum arborum.

ARTHONIA.

Arthonia, Ach., Lich. univ., p. 141.

Receptaculum sessile, solidum, immarginatum, complanatum, nigrum, rarò coloratum.

Crusta determinata, tenuis aut effusa, crassiuscula, subleprosa.

* *Receptaculis divisis.*

ARTHONIA DENTRITICA.

Arthonia dentritica, Duf., Journ. de Physique, 1818, *Graphis dentritica*, Ach., Lich. univ., p. 271, t. 3, f. 16.

Crusta lata, subleprosa crassa, albido-glaucescens; receptaculis linearibus, elongatis, subflexuosis, palmato-ramosis, acuminatis, immersis, cæsio-pruinosis, crustâ marginatis.

β Receptaculis inflexo-furcatis. — Ad truncos quercûs ilicis aquif., in Galliâ merid.

ARTHONIA OBTUSANGULA.

Crusta determinata, tartareo-subpulverulenta alba : receptaculis immersis, confertis, cæsio-pruinosis, planissimis, nunc distinctis, simplicibus aut brevi-angulatis, nunc ramoso-confluentibus, subradiosis, ramis brevissimis obtusis. *Duf. Monog.* — Ad corticem quercûs in Galliâ merid.

ARTHONIA MARGINATA.

Crusta tenuissima, lævigata, olivaceo-obcura, subnitida; receptaculis elongatis, crassis, subramosis, confertis, valdè prominulis, nigro-cæsiis, pluribus rotundatis, discoïdæis.— Ad corticem lævigatam quercûs, in Galliâ merid.

ARTHONIA OCHRACEA.

Crusta determinata, tenuissima, membranacea lævigata, albida; receptaculis prominulis, confertis, variis, stellato-digitatis, subramosis, ochraceo-fulvis, demùm difformibus suboblitteratis. *Duf. Monog.* — Ad corticem quercûs, cerasi, in Galliâ merid.

ARTHONIA CRASSA.

Arthonia crassa, Duf., Journ. de Physique, 1818. — *Opegrapha crassa*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 846.

Crusta determinato-limitata, tumente-lævigata, cohærens albida aut subrufescens; receptaculis minutissimis, immersis, variis, punctiformibus, subtiliter linearibus, passim interruptè-catenatis subramosis, flexuosis; disco inconspicuo. *Duf. Monog.* — Ad corticem tener. carpini et quercûs Gall. merid.

ARTHONIA RADIATA.

Arthonia radiata, Ach., Lich. univ., p. 144.—*Opegrapha radiata*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 832.

Crusta tenuis, obscurè albida; receptaculis radiatim ramosis, prominentibus, sæpe crustà marginatis. — Ad ramos læves quercûs.

ARTHONIA CASTANEA.

Crusta subrotunda, membranacea, variegata, albida; receptaculis punctiformibus, minutissimis, passim congestis, veluti subradiatis. — Ad truncum lævem castaneæ, propè Parisios.

ARTHONIA MACULARIS.

Crusta crassiuscula, albida; receptaculis subrotundo-angulatis, demùm in maculas depressas confluentibus. — Ad truncos læves aceris pseudo-platani, propè Parisios.

ARTHONIA DILUTA.

Crusta 2 unc. longa, transversa, tenuissima, dilutè albida; receptaculis numerosissimis, minutis, simplicibus, pluribus passim aggregatis, subramosis. — Ad truncos læves fraxini, propè Parisios.

ARTHONIA PLUMBEA.

Crusta parca, tenuissima, subrotunda, livida; receptaculis minutis angulatis, confertissimis, variis. — Ad corticem lævem coryli, circà Lutetiam.

ARTHONIA CERASINA.

Crusta submembranacea, lævigata, glaucescente-albida; receptaculis simplicibus, junioribus subelongatis, transversis, majoribus subrotundis, difformibus, depresso-prominulis. — Ad corticem cerasi, propè Parisios.

ARTHONIA OBSCURA.

Arthonia obscura, Ach., Lich. univ., p. 146. — *Opeg. obscura*, Pers. ap. Uster. in Annal. t. 1, p. 32. — *Opeg. reniformis*, Pers., l. c., p. 31.

Crusta suborbicularis, membranacea, lævigata, albido-fumosa aut obscura; receptaculis subrotundo-expansis, difformibus, subdepressis. — Ad ramos quercûs, propè Lutetiam.

ARTHONIA PRUINOSA.

Arthonia pruinosa, Ach., Lich. univ., p. 146.—*Patellaria detrita*, Fl. fr., n° 953 (exclus. synon.).

Crusta latè effusa, crassa, rimoso-areolata, subleprosa, cinerascente-alba; receptaculis angulatis, difformibus, immersis, cæsio-puinosis, vix crustæ areolis distinctis, denique in vetustioribus atris.

ARTHONIA LINEOLA.

Crusta tenuissima rufescens; receptaculis lineatis subparallelis. — Ad ramos quercûs.

** *Receptaculis rotundatis.*

ARTHONIA GELATINOSA.

Crusta tenuissima, subgelatinosa, virescens, vix epidermide distincta; receptaculis rotundatis, subprominulis. — Ad truncos alni.

ARTHONIA GALACTINA.

Arthonia punctiformis, β. *Galactina*, Ach., Lich. univ., p. 141.—*Verrucaria galactites*, Fl. fr., n° 859.

Crusta lata, tenuis, membranacea, lævigata, albo-lactea; receptaculis punctiformibus, minutis, rotundis, subimmersis. — Ad truncos populi pyramidalis.

ARTHONIA IMMERSA.

Crusta parca, tumido-crassiuscula, albissima; receptaculis præcinctis, minutissimis, rotundatis, immersis. — Ad lævigatos ac emortuos quercuum ramos.

ARTHONIA CRUSTACEA.

Arthonia crustacea, Dufour, Journ. de Physique, 1818.—

Crusta subnulla rufescens; receptaculis rotundatis, minutis, prominulis sparsis. — Ad ramos quercûs emort., propè Lutetiam.

*** *Receptaculis verrucarioïdeis.*

ARTHONIA VERRUCARIOIDES.

Opegrapha α. *verrucarioïdes*, Ach., Lich. univ., p. 244.—*Verrucaria salicina*, Fl. fr., n° 855.

Crusta tenuissima, latè effusa, alba; receptaculis punctiformibus

minutissimis atque confertissimis, apice hiante. — Ad vetustos truncos salicis albæ, circà Lutetiam.

ARTHONIA QUERCICOLA.

Crusta irregulariter extensa, tenuissima fucescens; receptaculis minutissimis, punctiformibus, aggregatis aut sparsis, aporeis. — Ad ramos quercûs, circà Lutetiam, etc.

SCHIZOXYLUM.

Schizoxylum, Pers., in Act. Wetteraw., vol. 2.

Receptacula verrucæformia, tandem plana, immarginata, coriacea, intus extusque nigra.

Crusta subpulverulenta, lignum destruens.

SCHIZOXYLUM SEPINCOLA.

Crusta transversa, tenuissima, nitidè alba; receptaculis prominulis, sparsis sentiformibus, atris, sæpè pruinatis. Observavimus ad abietina ligna fabrefacta in sepimentis, circà Argentoratum et Lutetiam.

Species præclara et unica, cujus crusta diuturna exedit ligna vetustiora : albitudo ejus crustæ latè oculos percellit. Receptacula, initio minutissima, punctiformia et subrotunda, lentè crescunt per multos annos antequàm ad maturationem perveniant, et denique induunt formam concavam, cui mox succedit altera, plana, scutiformis.

Le port, la forme primitive sous laquelle se présentent ses réceptacles, celle qu'ils prennent ensuite, éloignent ce genre des autres productions lichénoïdes avec lesquelles il semble néanmoins avoir quelques rapprochemens. Il diffère, 1°. des Patellaires, dont la croûte est très marquée et simplement superposée, sans y produire aucune altération; 2°. des Verrucaires, qui sont constamment pourvues de pores, tandis que les réceptacles du Schizoxylum deviennent entièrement planes. Le genre Arthonia serait donc celui duquel il se rapprocherait le plus, et après lequel nous le plaçons. Nous l'avons observé sur les palissades à Strasbourg, où il est très commun; nous l'avons aussi rencontré, mais moins fréquemment, dans les jardins autour de Paris.

VERRUCARIA.

Verrucariæ sp., Ach. — *Lichenis sp.*, Lin.

Receptacula prominula, sparsa, subrotundo-turbinata, poro apice hiante.

Crusta determinata, crassiuscula, albida aut fucescente-nigra.

Obs. Si l'on compare les Verrucaires aux Opégraphes, au lieu de réceptacles qui, d'abord punctiformes, s'alongent en lirelles, on voit des réceptacles constamment arrondis, convexes, turbinés, et offrant à leur sommet une ouverture plus ou moins prononcée; ils sont creux; leur extérieur est noir; leur intérieur blanchâtre; ils ont une croûte très sensible, variant du blanc sale au brun noir.

SPECIES :

Verrucaria epidermidis, Lam. et DC., Fl. fr., n° 851.
Verrucaria atomaria, Lam. et DC., n° 852.
Verrucaria gemmata, Lam. et DC., n° 860.
Verrucaria nitida, Lam. et DC., n° 861.
Verrucaria maxima, Lam. et DC., Fl. fr., n° 862.

PERTUSARIA.

Pertusaria, Lam. et DC., Fl. fr., p. 319.

Receptacula mammosa, crustæ consimilia; crusta crassiuscula, rimosa, alba aut albida.

Obs. Les Pertusaires ont une croûte ordinairement épaisse, d'où s'élèvent des réceptacles en forme de mamelons et à plusieurs loges. Ces loges correspondent, à l'extérieur, à autant de petits points noirs. Les réceptacles sont de même couleur que la croûte; leur intérieur est plus pâle; ils offrent plusieurs loges vides d'une sphéricité parfaite, et qui, en se réunissant par l'âge, forment dans quelques espèces une cupule irrégulière.

Elles diffèrent des Verrucaires par le port et par leurs réceptacles, qui sont composés de plusieurs loges, et de la même couleur que la croûte.

SPECIES :

Pertusaria communis, Lam. et DC., Fl. fr., n° 875.
Pertusaria Wulfenii, Lam. et DC., Fl. fr., n° 874.

ANNOTATIONES BOTANICÆ.

FUNGI.

BYSSUS RUFIPES.

Satis lata, filis divergentibus implexis albidis, ad basim contextissimis, compactis rufescentibus subtomentoso-spongiosis (T. 1, f. 5).

Ce bysse ne peut être confondu avec celui des parois: il est d'une moindre dimension; ses filamens sont écartés, divergens, plus rares, blanchâtres à la circonférence; vers la base, ils se réunissent et s'entrelacent de telle sorte qu'ils forment un feutre serré et velouté.

ISARIA FELINA.

Clavaria felina? Lam. et DC., Fl. fr., vol. 6, p. 253.

Cespitosa albo-nivea, 1 unc. longa, ramis subcylindricis simplicibus aut furcatis, apice acutis, rariùs umbellato-tumentibus, variè intricatis, mollibus (T. 1, Fl. fr. 4). Provenit super felium excrementa, in cellis vinariis.

J'ai eu occasion d'observer plusieurs fois ce Champignon sur les crottes de chat, dans les caves de mon père, où il croissait assez abondamment pendant l'hiver. Il commence par des boutons blancs, byssoïdes, qui atteignent ordinairement la hauteur d'un pouce. Les tiges sont molles, cylindriques, d'un beau blanc, simples ou bifurquées, terminées en pointe, ou renflées au sommet qui se divise quelquefois en ombelle, à 4 divisions courtes, arrondies. Elles s'entre-croisent d'une manière confuse; une poussière blanche, floconneuse, très-copieuse, soutenue par un tissu filamenteux, forme leur texture.

Cette espèce est une des plus grandes et une des mieux caractérisées de ce genre.

PHYSARUM CINEREUM.

Physarum cinereum, Pers. Synop., p. 170.

Peridium sessile confertum, ovato-convexum rugosum, cinereum; filis albis pulvere atro commixtis, adnatis. Autumno, in horto *Luxembourg*, Parisiis.

Le peridium est ovale, arrondi, convexe, sessile; il est couvert d'une pellicule très mince, cendrée, rugueuse, renfermant

intérieurement une poussière noire très fugace, retenue par un réseau adhérent. Cette espèce naît en grand nombre entre les fentes des arbres, sur les feuilles mortes, etc., en automne. Nous l'avons trouvée sur l'orme, au jardin du Luxembourg.

GENERA NOVA

FULGIA.

Peridium minutum, subrotundo-globosum, solidum, glabrum aut extùs pulverulentum, stipitatum, stipite elongato basi dilatato.

FULGIA ENCAUSTICA.

Sparsa aut gregaria, peridio subrotundo extùs membranaceo, in substantia micante-albida areolata incrustato, intùs compacto pulveraceo nigro; stipite solido citrino (T. 1, f. 1), muscis (sphagno dicranove scopario) innacens. Autumno rariùs hanc inveni in silvis *Montmorency et Meudon* dictis.

Le peridium est arrondi, compacte, recouvert d'un enduit brillant, semblable à de l'émail, qui est fendillé en aréoles nombreuses. Il est noir intérieurement, et répand une poussière également noire, abondante, à une époque avancée, lors de la destruction de sa membrane extérieure indéhiscente : le pédicelle, de couleur orangée, est plein, cylindrique, élargi à sa base, simple; quelquefois plusieurs sont réunis ensemble.

Cette espèce a une poussière très noire, dépourvue de filamens.

FULGIA FARINACEA.

Conferta, peridio pulvere amylaceo copiosè adsperso, intùs cartilagineo persistente, stipite longiusculo cinnamomeo (T. 1, f. 2). — Ad truncos interque rimas arborum, satis frequens autumno.

Cette espèce se rencontre plus fréquemment que la précédente. Elle croît en grand nombre entre les fentes des arbres. Le péridium, arrondi, cartilagineux, persiste après la chute de la poussière fugace amylacée qui le recouvre, et qui est en si grande abondance que l'écorce devient toute blanche. Le pédicelle, long d'une ligne environ, est cylindrique, peu ou point élargi à sa base, couleur de tabac.

TIPULARIA FULVA.

Peridium adnatum, fulvum 1 lin. latum subglobosum, tomento-so-glanduloso-subvillosum, intùs pulveraceum, 4-5 appendicibus

concoloribus è peridio exorientibus (T. 1, f. 3).— Ad corticem semi-putridum ulmi, propè Parisios.

Cette espèce, que nous avons rencontrée en automne, croissait sur l'écorce altérée d'un jeune orme. Le péridium est jaune, presque globuleux, large d'une ligne, surmonté de 4 à 5 appendices glanduleux et tomenteux, ainsi que toute sa surface. Les poils glanduleux qui le recouvrent, amplifiés à la loupe, ressemblent aux corpuscules pédicellés que l'on observe à la base des ailes des tipules; en incisant le péridium, on voit qu'il contient une poussière également jaune, compacte, seulement retenue par la membrane extérieure qui le forme.

Ce genre se rapproche du genre Licea; son réceptacle ne s'ouvre point; il s'en éloigne d'ailleurs par sa conformation.

LICHENES.

SPILOMA.

Spiloma, Ach., Lich. univ.— *Coniocarpon*, Lam. et DC., Fl. fr.

Apothecium difforme, immarginatum, tumidulum, gongylis nudis conglomeratis conspersum, coloratum, solidum aut totum in pulverem evanescens.

Nonnullis in speciebus, per ætatem colore mutato, complanatum depressumque evadit.

Thallus crustaceus, submembranaceus aut leprosus.

* *Apothecio persistente fusco.*

SPILOMA TUMIDULUM.

Spiloma α, tumidulum, Ach. Lich. univ., p. 136.

Crusta subrimoso-areolata albida; apotheciis cinnabarinis minutis tumido-convexis, confertis prominulis, demùm depressis, fuscis. — Ad truncos fraxineos, circà Lutetiam.

La croûte est de forme arrondie, blanchâtre, épaisse, fendillée. Les réceptacles sont nombreux, petits, le plus souvent arrondis, oblongs, isolés, rarement confluens ensemble. Ils sont d'abord convexes, rougeâtres, couverts d'une poussière abondante, grenue, qui sort non-seulement de ses bords, mais encore de toute leur périphérie, puis ils deviennent légèrement déprimés, brunâtres.

SPILOMA DECIPIENS.

Crusta determinata oblonga rimoso-rugosa, albida; apotheciis angulatis difformibus subimmersis, demùm rubro-albidis, ab areolis crustæ vix distinctis; gongylis sparsis aut sæpè lineatim confertis. — Ad truncum lævem carpini.

Ce Lichen a une croûte blanchâtre, rugueuse et fendillée en aréoles; ses réceptacles auguleux, polygones, deviennent peu distincts de la croûte, avec laquelle ils se confondent; ils sont blanchâtres et planes. Les gongyles sont tantôt rassemblés en stries sur une partie de la croûte, tantôt épars çà et là.

SPILOMA RUBICUNDUM.

Crusta tenui-membranacea, sinuosa, nigro limitata vinosa; apotheciis concoloribus subrotundo-oblongis, augulosis, substellatim confertis, complanatis, prominentibus. — Ad truncum lævem coryli, propè Lutetiam.

La croûte est très mince, couleur de lie de vin, ordinairement sinueuse, bordée d'une ligne fuligineuse. Elle a souvent la longueur de 2 à 3 pouces : les réceptacles, de la même couleur, sont nombreux, proéminens, arrondis, oblongs ou anguleux, en rosettes; ils ont leurs bords munis d'une ligne rougeâtre qui les fait paroître frangés dans les individus encore jeunes; dans un âge plus avancé, ils pâlissent, deviennent plus planes, s'affaissent, et les sections de leurs réceptacles sont plus sensibles.

** *Apothecio toto evanescente.*

SPILOMA MELALEUCUM.

Spiloma α, melaleucum, Ach., Lich. univ., p. 137. — *Coniocarpon nigrum*, Lam. et DC., Fl. fr. n° 882.

Crusta parca crassiuscula rimosa albida; apotheciis prominulis, sparsis, ovato-oblongis, difformibus, pulveraceis, lente subvillosis, atris, totùm evanescentibus. — Ad corticem carpinorum, propè Parisios.

La croûte est blanche, peu étendue, d'une forme arrondie, assez épaisse et fendillée; les réceptacles, noirs, obovales, oblongs, difformes, convexes, paraissent hérissés, surtout vers les bords, lorsqu'on les examine à une forte loupe; ils laissent apercevoir,

après la chute de la poussière noire qui les forme, un disque applati et enfoncé.

SPILOMA OLIVACEUM.

Spiloma olivaceum, Ach., l. c. — *Coniocarpon olivaceum*, Lam. et DC., Fl. fr., n° 883.

Crusta tenuissima albida; apotheciis pulverulentis luteo-olivaceis. — Ad corticem vetustum salicium, propè Parisios.

Cette espèce a la croûte très mince, blanchâtre, souvent peu sensible; ses réceptacles sont formés d'une poussière jaune-verdâtre.

NOTICE

Sur les nouvelles Expériences électro-magnétiques faites par différens Physiciens, depuis le mois de mars 1821, lue dans la séance publique de l'Académie royale des Sciences, le 8 avril 1822.

L'HISTOIRE des sciences nous offre des époques marquées par des découvertes fécondes qui amènent à leur suite une multitude d'autres découvertes. Telle fut, à la fin du dernier siècle, celle où Volta inventa l'instrument que la juste reconnaissance du monde savant a consacré à son auteur, en lui donnant le nom de *pile voltaïque*.

Cet instrument est composé d'un certain nombre de plaques de deux métaux différens, qui alternent entre elles et avec une substance liquide, de manière que, d'une extrémité de l'appareil à l'autre, les deux métaux et le liquide se suivent toujours dans le même ordre.

La première et la dernière plaque portent chacune un fil métallique: tant que ces fils restent séparés, ils présentent tous les caractères des corps électrisés: mis à la fois en contact avec un corps susceptible de décomposition, leur action devient un des plus puissans moyens d'analyse, et la Chimie doit à l'emploi de ce moyen de nouvelles substances et des idées plus justes sur la nature

des principaux matériaux du globe que nous habitons : enfin lorsque ces deux fils sont intimement réunis, les phénomènes purement électriques et les phénomènes chimiques disparaissent, mais l'électricité qui parcourt alors les fils d'un mouvement continu avec une inconcevable rapidité, manifeste son activité par de nouveaux effets qui ne sont pas moins remarquables. L'élévation de la température de ces fils, leur incandescence, leur combustion étaient les seuls qu'on eût remarqués, quand M. Œrsted, en découvrant que les mêmes fils exercent dans ce cas un nouveau genre d'action, différent à tous égards des attractions et des répulsions produites par l'électricité ordinaire, a pour jamais attaché son nom à une nouvelle époque qui sera peut-être marquée, dans l'histoire des sciences, par des résultats aussi nombreux et aussi importans que ceux qu'elles ont dus à la découverte de Volta.

Ce nouveau genre d'action a reçu le nom d'*action électro-magnétique*, parce que, dans le premier exemple d'une telle action, celui qu'a observé M. Œrsted, elle s'exerce entre un aimant et le fil conducteur d'électricité qui joint les deux extrémités de la pile (1).

Ce savant professeur danois a ouvert, par cette grande découverte, une nouvelle carrière aux recherches des physiciens. Ces recherches n'ont pas été infructueuses; elles ont conduit à la découverte d'une foule de faits dignes de captiver l'attention de tous ceux qui s'intéressent aux progrès des sciences.

Dans la séance publique tenue l'année dernière par l'Académie, j'ai cru devoir présenter une analyse rapide des phénomènes dus à l'action électro-magnétique qu'on avait jusqu'alors observés.

---

(1) Depuis que j'ai découvert l'action mutuelle de deux conducteurs voltaïques qui est évidemment de même nature que celle d'un conducteur sur un barreau aimanté, et qui agit sans le concours d'aucun aimant, le nom d'*action électro-magnéti ue*, que je n'emploie ici que pour me conformer à l'usage, ne saurait plus convenir pour désigner cette sorte d'action. Je pense qu'elle doit l'être sous celui d'*action électro-dynamique*. Ce nom exprime que les phénomènes d'attraction et de répulsion qui la caractérisent, sont produits par l'électricité en mouvement dans les conducteurs voltaïques, tandis que les attractions et répulsions toutes différentes de l'électricité ordinaire, ne supposent que l'inégale distribution des deux fluides électriques en repos dans les corps où elles se manifestent, et nous offrent ainsi cette autre manière d'agir de ces fluides qu'on connaît depuis long-temps et qu'on devrait distinguer de la précédente en lui donnant le nom d'*action électro-statique*.

Aujourd'hui j'essaierai d'exposer, en peu de mots, les résultats des nouvelles expériences qu'a vu naître l'année qui vient de s'écouler.

Sir H. Davy, ayant remarqué que les différens métaux ne conduisent pas le courant voltaïque avec une égale facilité, a mesuré, par des moyens simples et précis, les divers degrés de leur faculté conductrice. Il a déterminé l'influence de la température sur les effets de la pile; il a montré que, dans le cas où le courant voltaïque traverse sous la forme d'une gerbe lumineuse de l'air raréfié, il est attiré ou repoussé par un barreau aimanté, de la même manière que quand il est conduit par un fil métallique. Cette expérience est d'autant plus remarquable, qu'elle confirme l'ingénieuse explication qu'a donnée M. Arago du singulier et brillant phénomène des aurores boréales. Enfin, voici un dernier fait que le savant physicien anglais vient de découvrir : quand on place un barreau fortement aimanté dans une situation verticale, au-dessus ou au-dessous d'une coupe qui contient du mercure où plongent deux conducteurs mis en communication avec les extrémités de la pile, il se forme dans le mercure un tourbillon autour de chaque conducteur.

M. Faraday, à qui la Chimie doit l'importante découverte des chlorures de carbone, a fait connaître, entre un aimant et un conducteur voltaïque, une action toute différente dans ses effets de celle qu'a découverte M. Œrsted; elle s'en rapproche seulement en ce qu'on peut les déduire toutes deux de la loi générale à laquelle j'ai tenté de ramener tous les phénomènes électro-magnétiques. Cette action produit un mouvement de révolution qui se continue toujours dans le même sens. Ce mouvement s'observe également dans un conducteur libre de se mouvoir autour d'un aimant fixe, et dans un aimant que l'on rend mobile en le faisant flotter sur du mercure. L'aimant tourne alors autour du point où le conducteur est en contact avec le mercure.

Le même physicien a fait une expérience très remarquable : elle met en évidence l'action mutuelle de deux courans qui parcourent, en sens contraires, les deux côtés d'un angle droit. Si l'on fait plonger, dans deux coupes pleines de mercure, les extrémités d'un fil métallique, plié en fer à cheval et suspendu en équilibre dans une situation verticale, on voit ce fil s'élever à l'instant où l'on met les coupes en communication avec les extrémités de la pile. Le courant électrique suivant alors des directions opposées dans le mercure et dans le fil métallique, établit entre

ces deux corps une répulsion qui est la cause de ce phénomène.

Il résulte des premières expériences de M. Œrsted et de la manière dont j'ai ramené les phénomènes de l'aimant à ceux de l'électricité, que si l'on place un conducteur flottant, courbé en anneau, à côté d'un barreau aimanté, les branches de l'anneau seront toutes deux attirées, ou toutes deux repoussées quand le pôle de l'aimant répondra à l'intérieur de l'anneau. M. de la Rive a reconnu ce fait nouveau que, dans le cas où les deux branches sont attirées, l'anneau, après s'être appliqué contre l'aimant, glisse jusqu'à ce qu'une de ses branches en atteigne l'extrémité, et passe de l'autre côté. L'anneau qui entoure alors le barreau, revient et s'arrête au milieu de l'intervalle des deux pôles.

Dès que j'eus connaissance du mémoire dans lequel M. Faraday annonçait le mouvement de révolution qu'un aimant imprime toujours dans le même sens à un conducteur voltaïque, il me fut aisé de voir que si l'on n'avait pas observé plutôt cet effet, c'est que l'on s'était servi de conducteurs formant des circuits presque fermés, dans lesquels l'action électro-magnétique ne peut produire cette sorte de mouvement, parce qu'elle tend toujours à faire tourner une moitié du circuit dans son sens, et l'autre moitié dans le sens opposé, dès que celle-ci a été amenée à la place de la première, par une demi-révolution de l'appareil. Je voulus savoir ensuite si le même mode d'action avait lieu entre deux conducteurs voltaïques, ainsi qu'entre un conducteur et le globe terrestre. Dans mes expériences du mois de décembre 1821, je fus assez heureux pour obtenir le mouvement de révolution continu dans ces deux cas; mais à cause de l'imperfection des appareils dont je me servais d'abord pour produire ce mouvement, il n'avait lieu qu'avec une extrême lenteur. Depuis, j'ai construit un instrument au moyen duquel on rend le même mouvement plus rapide, et par là plus facile à observer.

M. Faraday, dans le cours de ses recherches sur le mouvement de révolution dont je viens de parler, avait vainement essayé d'imprimer, soit à l'aimant, soit au conducteur voltaïque, un mouvement de rotation autour de leurs axes. J'ai obtenu d'abord la rotation de l'aimant, et, peu de temps après celle du conducteur. Frappé de la rapidité avec laquelle je voyais l'aimant tourner sur lui-même, j'ai cherché la cause du peu de succès des premières expériences faites pour obtenir ce mouvement. Dans cette vue, j'ai remarqué que, d'après les lois générales de l'action électro-magnétique, si un courant électrique tend à faire tourner un aimant dans un sens quand le courant se porte vers l'aimant, il tendra à le faire tourner dans le sens opposé quand le courant

s'en éloigne. Ainsi, tant que le courant d'une part se porte vers l'aimant, et de l'autre s'en éloigne, en traversant deux corps qui ne sont pas liés avec cet aimant, les deux corps tendent à le faire tourner en sens opposé, et par conséquent il reste en équilibre entre deux forces égales. Mais lorsque le barreau aimanté sert lui-même de conducteur, et remplace l'un de ces corps, la partie du courant qui le traverse ne peut plus lui imprimer aucun mouvement. L'une des deux forces qui se faisaient équilibre, se trouvant ainsi supprimée, l'autre agit seule et fait tourner l'aimant. Cette condition était en effet remplie dans mon expérience; et c'est sans doute parce qu'elle ne l'était pas dans les premières tentatives faites à cet égard, qu'il n'y a pas eu de rotation.

Enfin, M. Savary, dont les premiers essais dans la carrière des sciences annoncent les progrès qu'elles lui devront probablement un jour, ayant imaginé un appareil pour mettre en mouvement un conducteur plié en spirale par l'action que les courans qui traversent l'eau acidulée dans laquelle il plonge, exercent sur ce conducteur, par lequel se continue le circuit voltaïque, j'ai fait exécuter cet appareil, et j'ai trouvé qu'effectivement il tournait dans le sens qu'avait prévu le jeune physicien auquel nous le devons. Ce sens est déterminé par celui des spires; il reste toujours le même quand on renverse la direction des courans; c'est ce qui distingue le mouvement dû à cette cause de celui qui est produit par l'action du globe terrestre, et qui a lieu en sens opposés quand les courans sont excités alternativement dans deux directions contraires. La force émanée du globe étant plus faible que celle des courans de l'eau acidulée, s'ajoute ou se retranche suivant que ces deux forces agissent pour faire tourner la spirale dans le même sens ou en sens contraire. On remarque, en effet, que le mouvement de révolution est plus rapide dans le premier cas que dans le second.

Tels sont les nouveaux progrès que vient de faire une branche de la Physique, dont nous ne soupçonnions pas même l'existence il y a seulement deux années, et qui déjà nous a fait connaître des faits plus étonnans peut-être que tout ce que la science nous avait jusqu'à présent offert de phénomènes merveilleux. Un mouvement qui se continue toujours dans le même sens, malgré les frottemens, malgré la résistance des milieux, et ce mouvement produit par l'action mutuelle de deux corps qui demeurent constamment dans le même état, est un fait sans exemple dans tout ce que nous savions des propriétés que peut offrir la matière

inorganique ; il prouve que l'action qui émane des conducteurs voltaïques, ne peut être due à une distribution particulière de certains fluides en repos dans ces conducteurs, comme le sont les attractions et les répulsions électriques ordinaires. On ne peut attribuer cette action qu'à des fluides en mouvement dans les conducteurs qu'ils parcourent en se portant rapidement d'une des extrémités de la pile à l'autre extrémité.

J'avais, le premier, signalé l'identité d'action entre les conducteurs voltaïques et des courbes fermées, situées transversalement sur la surface ou dans l'intérieur d'un barreau aimanté. J'en avais conclu que les aimans doivent les propriétés qui les caractérisent à des courans électriques, semblables à ceux que produit l'appareil de Volta et dirigés suivant ces courbes. D'autres physiciens ont cru pouvoir renverser cette analogie, en continuant d'expliquer les phénomènes magnétiques comme on l'avait fait jusqu'alors, et en supposant que les particules des conducteurs devenaient, par l'action de la pile, de véritables aimans, dont les axes étaient perpendiculaires à ceux de ces conducteurs.

J'avais examiné cette hypothèse avant de me décider pour celle que j'ai adoptée, et je l'avais rejetée plutôt d'après l'ordre général des faits qu'en m'appuyant sur des preuves directes. Ces preuves résultent aujourd'hui des nouveaux phénomènes que je viens de rappeler, parce qu'ils sont propres aux portions mobiles des conducteurs voltaïques qui ne forment pas des circuits presque fermés, et qu'on ne peut dès-lors imiter avec des aimans ; tandis qu'on peut, comme je l'ai fait voir depuis long-temps, imiter tous les phénomènes que présentent ces derniers corps avec des fils conducteurs, en pliant ces fils de manière à en former des circuits presque fermés. Ils agissent alors comme un barreau aimanté, dans lequel l'explication la plus naturelle des faits m'a conduit à supposer des courans électriques qui forment des circuits toujours complètement fermés.

C'est ainsi que de deux hypothèses servant à expliquer un certain nombre de phénomènes, celle où l'on ne peut en rendre raison qu'en s'efforçant de la faire concorder avec eux, est ordinairement démentie par d'autres phénomènes dont le temps amène successivement la découverte ; et celle au contraire qui n'est pour ainsi dire que l'expression des véritables rapports des faits qu'elle explique, se trouve confirmée chaque fois que l'expérience nous en fait connaître de nouveaux.

NOTE

Sur la constitution météorologique de l'année 1821;

PAR M. H. FLAUGERGUES.

L'ANNÉE 1821 sera toujours remarquable dans les fastes météorologiques, à raison de la grande élévation du mercure dans le baromètre au commencement de cette année, et de son grand abaissement à la fin, lesquels, dans l'un et dans l'autre sens, ont dépassé les limites observées à Viviers, au moins depuis 20 ans que je me sers d'un baromètre sûr. Il est très rare, et il n'est peut-être jamais arrivé, que les deux extrêmes de la variation du baromètre se trouvent ainsi réunis dans la même année. Voici les observations que j'ai faites à mon observatoire, où mes instrumens météorologiques sont placés.

Le 7 février, à 10 heures 30 min. du matin, le mercure, dans mon baromètre, s'est élevé à $28^{pouc}\ 8^{lig},31$. Le thermomètre de correction appliqué à la monture marquait $+2°$; il faut retrancher de cette hauteur $0^{lig},16$, pour la réduire à la température de la glace fondante, ajouter $0^{lig},042$ pour l'abaissement du niveau, et ajouter $0^{lig},67$ pour compenser l'effet de la capillarité: au moyen de ces corrections, on aura pour la hauteur vraie du mercure $28^{pouc}\ 8^{lig},86$; le thermomètre extérieur était à $+3°$, le ciel parfaitement serein, le vent soufflait du nord avec une vitesse médiocre.

Le plus grand abaissement du mercure dans le baromètre a eu lieu le 25 décembre, à trois heures du matin, à $26^{pou}\ 10^{lig},53$. Le thermomètre de correction à $+9°,5$. On avait, pour les trois corrections de la chaleur, du changement de niveau, et de la capillarité, les quantités $-0^{lig},72$, $-0^{lig},064$, et $+0^{lig},67$, lesquelles appliquées à la hauteur observées, elle se réduit à $26^{pou}\ 10^{lig},43$: c'est la hauteur vraie du mercure, réduite à la température de la glace fondante, et corrigée de l'effet du haussement du niveau de la surface du mercure de la cuvette et de la dépression causée par l'effet de la capillarité. Le ciel était parsemé de gros nuages; il faisait une tempête de sud-est (il y avait eu, vers minuit, un

orage avec pluie, grêle, et des tonne[illegible] thermomètre extérieur, isolé en plein air, [illegible] + 9°,8. En comparant ces deux observations extrêmes, on trouve, pour l'étendue des variations du baromètre à Viviers, 1^{pouc} 10^{lig},43; ce qui paraît être fixé pour long-temps.

D'après un nivellement exact, la cuvette de mon baromètre est élevée de 10^{tois},14, au-dessus du niveau des eaux moyennes du Rhône dans la section par le premier vertical de mon observatoire; et en prenant le milieu entre les résultats des calculs faits suivant les différentes formules connues, son élévation au-dessus du niveau de la mer est de 29^{tois},69. C'est un point sur lequel je reviendrai dans une autre occasion. On sait de plus que la latitude de mon observatoire est de 44° 29′ 1″, et sa longitude 9′ 23″, 7 en temps à l'est du méridien de Paris.

Pour corriger l'effet de la chaleur sur la colonne de mercure du baromètre, je me sers de la formule $\frac{\pm b.t}{4420 \pm t}$, dans laquelle b exprime la hauteur de la colonne de mercure et t le degré du thermomètre de correction. Le signe supérieur sert pour les degrés au-dessus du zéro, et le signe inférieur pour les degrés au-dessous du zéro; mais la hauteur de la colonne de mercure doit être augmentée d'une certaine quantité relative à la profondeur du mercure dans la cuvette, et à la figure de cette cuvette, ainsi qu'il est expliqué dans une lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à M. le baron de Zach, et qu'il a eu la bonté d'insérer dans le Recueil si intéressant de sa Correspondance astronomique, de même que le rapport des volumes du mercure à l'eau bouillante et à la glace, déduit des expériences de plusieurs physiciens célèbres, d'après lequel j'ai déterminé le coefficient 4420 de cette formule que je crois très exacte (voyez la Correspondance astronomique de M. le baron de Zach, tome II, pag. 145 et 146).

Je ferai observer à ce sujet que la forme qui me paraît la plus avantageuse pour la cuvette d'un baromètre, est celle d'un cône creux très évasé. On épargne beaucoup de mercure, en conservant néanmoins une grande surface à ce fluide; ce qui diminue la variation du niveau. Dans ce cas, on ne doit ajouter à la hauteur de la colonne de mercure que le tiers seulement de la profondeur de ce fluide, suivant l'axe du cône. Il est à propos que le bout inférieur du tube soit taillé en biseau, afin qu'il ne soit pas bouché par le fond et les parois de la cuvette, et que le mercure puisse entrer et sortir librement du tube.

La correction du niveau se calcule par cette proportion. La

différence des carrés des diamètres de la cuvette et du tuyau (celui-ci pris *extérieurement*), ou, ce qui revient au même, le produit de la somme et de la différence de ces diamètres, est au carré du diamètre du tuyau pris *intérieurement*, comme la variation de la hauteur du mercure dans le tuyau est au changement de niveau du mercure de la cuvette, ou à la correction qu'il faut appliquer à la hauteur observée du mercure; c'est-à-dire la retrancher lorsque le mercure est au-dessous du point correspondant au niveau regardé comme fixe, et l'ajouter lorsqu'il est au-dessus de ce même point. Par exemple, dans mon baromètre, le rapport ci-dessus est le même que celui de 233,18 à 1, et le niveau fixe auquel les hauteurs de la colonne sont rapportées, est le niveau du mercure de la cuvette, lorsque la hauteur du mercure dans le baromètre est de $27^{pouc}\ 10^{lig},5$ de la température de la glace fondante.

A l'égard de la correction de l'effet de la capillarité, je l'ai déterminée par interpellation pour le diamètre du tuyau de mon baromètre, sur la table que M. Cavendish a construite d'après ses expériences, et qu'il a publiée dans les Transactions philosophiques pour l'année 1776, vol. 66, pag. 386: c'est tout ce que nous avons de sûr en ce genre.

La hauteur moyenne du baromètre conclue des hauteurs observées tous les jours à midi, pendant le cours de l'année 1821. Ces hauteurs, réduites à la température de la glace fondante, et corrigées de la variation du niveau et de l'effet de la capillarité de la manière que nous avons dit, est de $27^{pouc}\ 11^{lig},60$; la moyenne entre les deux extrêmes ou le milieu des variations du baromètre est $27^{pouc}\ 9^{lig},64$; c'est $1^{lig},96$ au-dessous de la moyenne, ce qui annonce que le baromètre a été plus souvent dans la partie supérieure de sa variation que dans la partie inférieure. La hauteur moyenne dans les sizigies lunaires a été $= 27^{pouc}\ 11^{lig},68$, et dans les quadratures $= 27^{pouc}\ 11^{lig},68$. On ne peut rien établir sur une aussi petite différence.

Le jour le plus chaud de l'année 1821 a été le 27 août, à 3 heures après midi; le thermomètre est monté à 27°,3. Cette observation a été faite, ainsi que toutes celles que je fais, lorsque le soleil est levé, en plaçant le thermomètre isolé au milieu d'un jardin (où est bâti l'Observatoire), abrité seulement des rayons directs du soleil, par un écran placé à une distance de 5 à 6 pieds; cet écran a une longue tige quarrée, qui entre dans une rainure pratiquée dans un pied vertical, dans laquelle cette tige peut

glisser en montant et en descendant, et elle peut être fixée à la hauteur convenable pour que l'ombre de l'écran couvre le thermomètre, avec une vis de pression. Ce thermomètre est encore garanti de l'effet du calorique rayonnant, réfléchi par les corps environnans éclairés par le soleil, au moyen d'un tuyau cylindrique de papier argenté ouvert par le haut et par le bas, et qui entoure la boule du thermomètre à un pouce et demi de distance. Malgré toutes ces précautions, je ne compte pas autant sur ces observations que sur celles que l'on fait la nuit, ou un peu avant le lever du soleil.

Si les observations thermométriques sont si difficiles à bien faire, que doit-on penser de la multitude qui s'en fait dans toutes les parties du monde, presque sans soins ni précautions? Les observateurs les plus renommés croient avoir tout fait, lorsqu'ils ont placé leur thermomètre à une fenêtre, vis-à-vis du nord, sans faire attention que la température propre du bâtiment, qui n'est jamais parfaitement la même que celle de l'atmosphère, modifie la température de l'air ambiant, et influe sur l'indication du thermomètre: de plus, lorsque le vent souffle de la partie méridionale, le thermomètre abrité par le bâtiment, n'éprouvant pas l'action du vent, ne peut marquer que la température de l'air stagnant au nord du bâtiment: aussi y a-t-il toujours une différence assez sensible entre la température marquée par le thermomètre isolé et celle qu'indique le thermomètre placé contre la face boréale de l'édifice.

Le jour le plus froid a été le 2 janvier, au lever du soleil, à — 4°,1. La température moyenne diurne de l'année résultante de la somme de deux observations faites chaque jour, l'une au lever du soleil, et l'autre à deux heures après-midi, divisée par le nombre des observations, est = 10°,4. La température moyenne au lever du soleil = 7°,11. La température moyenne à midi précis = 13,°18; et enfin la température moyenne entre la température au lever du soleil et la température à midi, est = 10°,14; ce qui ne diffère que d'environ 0°,3, de la température moyenne déduites des observations faites le matin, au lever du soleil, et le soir à deux heures. Il est bon d'observer que les boules de tous mes thermomètres sont noircies avec une couche d'encre de la Chine; ce qui, d'après les expériences de M. Leslie (1) rend

(1) Mémoire sur la Chaleur, p. 22 et 148.

beaucoup plus promptes les impressions du calorique sur ces instrumens.

La quantité d'eau de pluie tombée pendant l'année 1821, a été de 30^{pouc} 0^{lig},91, moindre de quatre pouces que la quantité moyenne annuelle, et le nombre des jours pluvieux de 102 (dans ce nombre sont compris les jours où il a bruiné, quoique fort légèrement), le tout réparti entre les mois de l'année, de la manière suivante :

Mois.	Pluie.	Jours pluv.	Mois.	Pluie.	Jours pluv.	Mois.	Pluie.	Jours pluv.
Janvier.	52,28	11	Mai....	17,62	8	Sept...	29,77	6
Février.	3,02	2	Juin...	4,16	7	Octobr.	33,65	6
Mars...	77,97	14	Juillet..	51,38	10	Nov....	6,69	5
Avril. .	38,66	12	Août...	12,15	5	Déc....	32,36	16

La grande humidité du mois de mars et l'extrême sécheresse du mois de novembre, sont des choses très remarquables, parce qu'elles sortent absolument de la règle commune.

J'ai commencé, avec l'année 1778, une suite d'observations de la quantité de pluie, qui n'a souffert encore aucune interruption. Mon ombromètre fut placé au milieu d'une cour spacieuse de ma maison, située sur la grande place de cette ville. Dix ans après lorsque j'établis mon observatoire dans un jardin, au faubourg Saint-Jacques, j'eus dessein d'y transporter l'ombromètre avec mes autres instrumens météorologiques; mais j'y renonçai, par la considération que les quantités absolues de pluie, dépendant beaucoup des localités, je ne pourrais pas comparer avec sûreté les observations faites à la ville avec celles que je me proposais de faire à l'Observatoire : en conséquence, l'ombromètre a resté toujours à la même place. Il est éloigné de 128 toises au sud-est de l'Observatoire; le sol de la cour et du jardin sont à peu près de niveau.

La température de la fin de l'année 1821, et celle des mois de janvier et février de la présente année, a été bien tempérée et même chaude : aussi la végétation est-elle très avancée. On m'a fait présent, le 13 janvier, de deux nouveaux jets de vigne où il y avait des feuilles épanouies et des raisins développés, ainsi que des prunes nouvelles, de la grosseur d'une petite olive; et le 27 janvier, on m'a fait également présent d'un épi d'orge nouvelle parfaitement dégagé des feuilles. On ne se rappelle pas, et on ne trouve aucun document qu'il y ait eu, en d'autres années, des productions aussi avancées.

Les 19 août 1821, vers le soir, il se répandit dans l'atmosphère un brouillard fumeux, blanchâtre, sec, absolument semblable au

brouillard qui parut en 1783; et comme ce dernier s'élevait peu au-dessus de l'horizon, le lendemain, le soleil, à son lever, parut blanc et sans éclat, et le soir d'un rouge foncé; le 21, le brouillard avait augmenté, et l'on ne voyait pas les montagnes distantes seulement d'une lieue. Les choses restèrent en cet état jusqu'au 30 août, jour auquel il survint une petite pluie, à la suite de laquelle il ne parut plus aucun vestige de brouillard, comme s'il eût été dissout ou entraîné par l'eau de cette pluie.

La chaleur moyenne, produite par les rayons du soleil ou l'excès du degré marqué par le thermomètre du therméliomètre exposé à midi, directement au soleil, sur le thermomètre, à l'ombre du même instrument, a été de 4°,8, le therméliomètre étant toujours placé isolé au milieu du jardin.

RECHERCHES

Sur les Phénomènes magnétiques produits par l'Electricité; extrait d'une Lettre adressée par le chevalier Davy, P. R. S., à W. H. Wollaston, M. D. P. R. S.

(Lu à la Société royale, le 16 novembre 1820.)

Mon cher ami,

La similitude qui existe entre les lois des attractions électriques et magnétiques, a souvent frappé les philosophes; et il y a déjà plusieurs années que, durant le progrès des découvertes dues à la pile voltaïque, quelques savans (et surtout M. Ritter) cher-

(1) M. Ritter prétendait qu'une aiguille composée d'argent et de zinc se disposait d'elle-même dans le méridien magnétique, et était faiblement attirée et repoussée par les pôles d'un aimant, tandis qu'un fil métallique, après avoir été exposé dans la pile voltaïque, prenait une direction nord-est et sud-ouest. Ses idées sont si obscures, qu'il est souvent difficile à deviner; mais il semble avoir entrevu vaguement que les combinaisons électriques, quant elles ne manifestent pas leur tension électrique, étaient en état de magnétisme, et qu'il y avait une espèce de méridien électro-magnétique dépendant de l'électricité de la terre (Voyez les Annales de Chimie, vol. LXIV, p. 80).

chèrent à établir, sinon l'identité, du moins le rapport intime de ces deux agens; mais comme en général leurs idées étaient obscures, et leurs expériences peu satisfaisantes, on les mit de côté; d'ailleurs l'attention des physiciens était alors presque entièrement absorbée par la contemplation des phénomènes chimiques et électriques que produisait l'étonnante combinaison de Volta; et la découverte réelle de l'existence d'une véritable connexion entre le magnétisme et l'électricité, semble avoir été réservée à M. Œrsted et à l'année 1820.

Cette découverte, tant par son importance que par sa nature inattendue, ne peut manquer d'intéresser vivement le monde savant : elle ouvre à nos recherches une nouvelle carrière, et plusieurs sans doute y puiseront de belles expériences; et comme l'objet de ces recherches se présente souvent de soi-même, on doit s'attendre à voir plusieurs physiciens recueillir des résulats qui se ressemblent. Mais en publiant les expériences sans délai, on consulte toujours le progrès de la science; c'est cette considération qui me détermine (quoique convaincu d'ailleurs que les phénomènes observés par moi auront pu se présenter à d'autres, soit avant, soit en même temps, en diverses parties de l'Europe), à les communiquer, d'abord à vous, et, par votre entremise, à la Société royale.

Je trouvai, en refaisant les expériences de M. Œrsted, avec un appareil voltaïque de cent paires de plaques, de 4 pouces, que le pôle seul d'une aiguille magnétique, suspendue comme à l'ordinaire, placée sous le fil de platine en communication (l'extrémité positive étant à sa main droite), était fortement attiré par le fil avec lequel il demeurait en contact, et finissait par changer entièrement la direction de l'aiguille, et vaincre l'effet du ma-

---

Depuis cette lettre, le Dr Marcet a eu la complaisance de m'envoyer de Gênes quelques pages d'Aldini sur le galvanisme, et du Manuel du galvanisme d'Izarn, publié à Paris, il y a plus de seize ans. M. Mojon l'aîné, de Gênes, est cité dans cet extrait, comme ayant rendu magnétique une aiguille d'acier, en la soumettant long-temps à la pile de Volta. Cela semble néanmoins avoir tenu simplement à la place qu'elle occupait dans le méridien magnétique, ou à quelque courbature accidentelle: mais M. Romagnési, de Trente, a trouvé, dit-on, que la pile de Volta causait une déclinaison de l'aiguille : les détails n'en sont pas donnés, mais si les résultats annoncés sont corrects, l'auteur ne peut avoir observé les mêmes faits que M. Œrsted, mais a simplement supposé que l'aiguille avait ses pôles magnétiques changés après avoir été soumise à l'action voltaïque, comme faisant partie de la combinaison électrique.

gnétisme de la terre. Je ne pouvais rendre compte de cela qu'en supposant que le fil même devenait magnétique, tandis que l'électricité passait au travers; et les expériences directes que je fis sur-le-champ m'en convainquirent. Je jetai sur du papier quelques limailles de fer, et les approchai du fil de communication; elles furent sur-le-champ attirées par le fil, et y adhérèrent en quantité considérable, formant autour du fil une masse 10 ou 12 fois plus épaisse. En coupant la communication, elles tombèrent de suite, ce qui prouve que l'effet magnétique dépendait entièrement du passage de l'électricité à travers le fil. Je répétai cette expérience sur diverses parties du fil, qui avait 7 ou 8 pouces de long et à peu près $\frac{1}{20}$ de pouce de diamètre, et je trouvai que partout il attirait la limaille de fer; et en établissant par le fil des communications entre plusieurs parties et la batterie, je vis que les limailles de fer étaient attirées, et l'aiguille aimantée affectée dans toutes les parties du circuit voltaïque.

Il était facile d'imaginer que de pareils effets magnétiques ne pouvaient être produits par le fil électrisé, sans être capables d'être communiqués d'une manière permanente à l'acier. J'attachai donc plusieurs aiguilles d'acier, en différens sens, par des fils d'argent très fins, à un fil du même métal, et d'à peu près $\frac{1}{30}$ de pouce d'épaisseur, et de 11 pouces de long, quelques-uns parallèlement, d'autres transverses, en-dessus et en-dessous, en tout sens, et je les mis sous l'action électrique d'une batterie de 30 paires de plaques de 9 pouces sur 5, et j'essayai leur susceptibilité de magnétisme à l'aide de limaille de fer: toutes étaient magnétiques; celles qui étaient parallèles au fil attiraient le fer de la même manière que le fil lui-même; mais les transverses présentaient chacune d'eux pôles, qui, étant examinés au moyen d'aimans fort délicats, je vis que toutes les aiguilles placées sous le fil (l'extrémité primitive de la batterie étant à l'est) avaient leurs pôles nord du côté sud du fil, et leurs pôles sud du côté nord; et que celles qui étaient placées au-dessus avaient leurs pôles sud tournés vers le sud, et leurs pôles nord vers le nord; et alors, quel que fût l'angle des aiguilles avec l'horizon, rompant la connexion, toutes les aiguilles d'acier qui étaient transverses sur le fil conservaient leur magnétisme aussi puissant que jamais, tandis que celles qui étaient parallèles au fil d'argent perdaient leur magnétisme en même temps que le fil même.

Je fixai de petites portions longitudinales de fil de platine, d'argent, d'étain, de fer et d'acier, en directions transverses, à

un fil de platine placé dans le circuit de la même batterie. Les fils de fer et d'acier acquirent de suite des pôles, de même que dans l'autre expérience. Les autres fils semblaient n'avoir aucun effet, sinon d'agir simplement comme faisant partie du circuit électrique; l'acier conserva son magnétisme aussi fortement après que le circuit fut rompu qu'auparavant; le fil de fer perdit sur-le-champ une partie de sa polarité, et bientôt la perdit entièrement.

La batterie fut placée en différentes directions, par rapport aux pôles de la terre; mais l'effet fut toujours le même. Toutes les aiguilles placées transversalement sous le fil de communication, ayant l'extrémité positive à main droite, avaient leurs pôles nord tournés vers l'opérateur; et au contraire, celles au-dessus du fil lui présentaient leurs pôles sud; et retournant le fil de l'autre côté de la batterie, celle-ci étant dans une direction longitudinale, et observant le côté du fil, je vis que le même côté possédait toujours le même magnétisme; ainsi, dans tous les arrangemens d'aiguilles transversalement autour du fil, toutes les aiguilles au-dessus avaient des pôles nord et sud opposés à celles de dessous, et celles qui étaient distribuées verticalement d'un côté opposé à celles qui étaient également verticales de l'autre.

Je reconnus que le contact du fil d'acier n'était pas nécessaire, et que l'effet était produit instantanément par la simple juxtaposition de l'aiguille dans un sens transverse, et cela à travers de plaques de verre fort épaisse; et une aiguille qui n'avait été placée que pour un moment dans une direction transverse au fil, agissait comme un aimant aussi fort que si elle eût été long-temps en communication avec le fil.

Je plaçai du fil d'argent de $\frac{1}{20}$ de pouce, et aussi de $\frac{1}{50}$ de pouce, dans différens endroits de circuit voltaïque, après l'avoir complété, et je secouai quelques lames minces d'acier sur une plaque de verre au-dessus; les morceaux d'acier s'arrangeaient en lignes droites perpendiculaires à l'axe du fil; l'effet se manifestait, mais faiblement, à la distance d'un quart de pouce au-dessus du fil mince, et la distribution en lignes était à peu près de la même longueur de chaque côté du fil.

Je m'assurai, par plusieurs expériences, que l'effet était proportionnel à la quantité de l'électricité qui traversait un espace donné, sans rapport à la nature du métal qui le transmettait: ainsi, plus les fils étaient fins, plus leur magnétisme était fort.

Je pris une bande de zinc d'un pied de long et de six pouces

d'épaisseur, arrangée avec une feuille de cuivre, et je la liai, d'après votre méthode, à un fil de platine très fin; puis je plongeai les bandes, à un pouce d'épaisseur, dans l'acide nitrique dissous. Le fil n'attirait pas sensiblement les fils d'acier fin; quand on les enfonçait un pouce plus avant, l'effet devenait sensible; il s'augmentait avec la quantité de l'immersion. Deux arrangemens simultanés de cette espèce agissaient plus puissamment qu'un seul; mais en combinant les deux de manière à rendre les feuilles de zinc et de cuivre simplement partie d'une seule combinaison, l'effet devenait bien plus grand. Cela se manifesta plus distinctement par l'expérience qui suit. J'arrangeai en ordre alternatif 60 bandes de zinc à double plaque de cuivre, et je remarquai la quantité de limaille de fer qu'un fil d'épaisseur donnée pouvait enlever; le fil demeurant le même, je les arrangeai ensuite de manière à former une série de 30; l'effet magnétique parut plus que doublé, c'est-à-dire que le fil enlevait alors plus de deux fois la quantité de fil de fer.

Le magnétisme produit par l'électricité voltaïque paraît (tant que le fil qui le transmet demeure le même) exactement proportionné à la chaleur; et quelque grande que fût la chaleur du fil, son pouvoir magnétique n'en était point affaibli. Je reconnus cela, en transmettant l'électricité de 12 batteries, chacune de 10 bandes de zinc, avec du cuivre double, arrangé comme 3, à travers du fil fin de platine, qui, étant enflammé presqu'au point de fusion, présentait des effets magnétiques extraordinaires, et attirait de grandes quantités de limaille de fer, et même de petites aiguilles d'acier à une distance considérable.

Comme la décharge d'une quantité considérable d'électricité à travers un fil de métal semblait nécessaire pour produire le magnétisme, il paraissait probable qu'un fil électrisé par la machine ordinaire, ne produirait pas l'effet sensible; et je m'assurai effectivement de cela, en plaçant des aiguilles très petites en travers d'un fil fin, communiquant avec un premier conducteur d'une puissante machine et à la terre. Mais comme, au contraire, il suffisait pour imprimer à l'acier une polarité permanente, de l'exposer un moment à une forte action électrique, il semblait également évident que des aiguilles placées transversalement, par rapport à un fil, au moment où on déchargeait à travers l'électricité d'une batterie ordinaire de Leyde, deviendrait magnétique; et je vis que cela avait lieu, et d'après les mêmes lois que sous l'action de la pile de Volta; l'aiguille *en dessous* du fil, le conducteur positif étant à droite, presentant son pôle nord à

l'opérateur, et l'aiguille placée *en dessus*, présentant la polarité opposée.

Le magnétisme produit par la décharge d'une batterie électrique de 17 pieds carrés, fortement chargée à travers un fil d'argent de $\frac{1}{20}$ de pouce, était si fort, qu'il rendait des barres d'acier de 2 pouces de long et d'une épaisseur de $\frac{1}{10}$ à un $\frac{1}{20}$ de pouce, si magnétiques, qu'elles attiraient de petits morceaux de fil d'acier ou des aiguilles; et l'effet se propageait à une distance du fil de 5 pouces au-dessus, ou au-dessous, ou latéralement, à travers de l'eau, ou des lames épaisses de verre ou de métal, isolées électriquement.

La facilité que j'éprouvai à faire des expériences avec la batterie de Leyde ordinaire, me mit à même de confirmer plusieurs vérités qu'il était tout simple de soupçonner : ainsi je m'assurai qu'un tube rempli d'acide sulfurique, de $\frac{1}{4}$ de pouce de diamètre, ne transmettait pas assez d'électricité pour magnétiser l'acier; qu'une aiguille placée transversalement à l'explosion dans l'acier, était moins magnétisée que quand l'électricité passait au travers d'un fil; que des barres d'acier ne présentaient aucune polarité (du moins à leurs extrémités) quand la détonnation les traversait, comme faisant partie du circuit électrique, ou quand elles étaient parallèles au fil qu'on faisait décharger; que deux barres d'acier liées ensemble avec le fil détonnant, placé de manière à traverser leur centre de gravité commun, présentaient fort peu ou même point de magnétisme après la détonnation, jusqu'à ce qu'on les eût séparées; et qu'alors ils avaient leurs pôles nord et sud opposés, suivant la loi de position.

Ces expériences faisaient clairement voir que le magnétisme avait lieu toutes les fois qu'une électricité concentrée traversait l'espace; mais elles ne faisaient pas bien connaître les circonstances précises, ou la loi suivant laquelle il était produit. Lorsqu'on fait agir un aimant sur de la limaille d'acier, cette limaille se distribue en formes curvilignes autour des pôles, mais diverge en lignes droites; et les morceaux, dans leur adhérence mutuelle, forment des lignes droites, se terminant en pointes brillantes. Au contraire, dans l'attraction de la limaille autour du fil de métal, dans la batterie voltaïque, ils forment une masse cohérente, qui probablement serait parfaitement cylindrique sans l'influence de la gravité. Quand je commençai à m'occuper de ces spéculations, je crus qu'il devait y avoir autant de pôles doubles que l'on pouvait imaginer de points de contact autour du fil; mais quand je vis

que les pôles nord et sud d'une aiguille étaient uniformément attirés par les mêmes quartiers du fil, je crus qu'il y avait 4 pôles principaux correspondans à ces 4 quartiers. Mais vous me fîtes voir qu'il n'y avait rien de défini dans les pôles, et vous me fîtes part de votre idée, que l'on pourrait expliquer ces phénomènes en supposant une espèce de *révolution de magnétisme* autour de l'axe du fil, dépendant, quant à sa direction, de la position des côtés négatifs et positifs de l'appareil électrique.

Pour obtenir quelques lumières sur ce sujet, et m'assurer correctement des relations des pôles nord et sud de l'acier magnétisé par l'électricité à l'état positif et négatif, je plaçai des aiguilles d'acier assez courtes, autour d'un cercle de carton de 2 pouces $\frac{1}{2}$ de diamètre, les approchant l'une de l'autre, sans les mettre en contact, et les attachant par des fils au carton, leur faisant former les côtés d'un hexagone inscrit. Un fil était fixé au centre de ce cercle, qui était parallèle à l'horizon, et un choc électrique traversait le fil, dont la partie supérieure était liée à l'axe positif d'une batterie, et l'inférieur au côté négatif; après le choc, tous les fils étaient devenus magnétiques, et chacun avait deux pôles, le pôle sud se trouvant opposé au pôle nord du fil le plus approchant, *et vice versâ;* et quand le pôle nord d'une aiguille était touché par un fil, et que ce fil se mouvait autour du cercle, vers le pôle sud de la même aiguille, son mouvement était opposé à celui du mouvement apparent du soleil.

Une expérience semblable fut tentée avec six aiguilles arrangées de la même manière, avec cette seule différence, que le fil électrisé positivement était au-dessous. Ici les résultats furent absolument les mêmes, excepté que les pôles furent renversés; et tout corps, mu dans le cercle du pôle nord au pôle sud de la même aiguille, était dirigé de l'est à l'ouest.

J'arrangeai ensuite plusieurs aiguilles en polygones dans différens cercles autour du même morceau de carton, et je les rendis magnétiques par l'électricité; je trouvai que dans toutes, quelle que fût la direction du carton, soit horizontal, soit perpendiculaire, soit inclinée à l'horizon, et quelle que fût la direction du fil par rapport au méridien magnétique, la même loi prévalait toujours. Par exemple, quand le fil positif était à l'est, et qu'on faisait mouvoir un corps autour du cercle des pôles nord au sud du même fil, son mouvement (commençant par la partie inférieure du cercle) était du nord au sud, ou du sud au nord, en commençant par la partie supérieure; et quand les aiguilles

étaient disposées autour d'un cylindre de carton, de manière à traverser le fil, et une trace faite au crayon dans la direction des pôles, cette trace était une spirale.

D'après ces expériences, il était évident qu'on peut former autant d'arrangemens polaires que l'on peut tirer de cordes dans des cercles environnant le fil; et jusque-là ces phénomènes s'accordent avec votre théorie d'un magnétisme de révolution; mais j'abandonne ce sujet, que j'espère que vous poursuivrez pour l'instruction de notre Société, et je reviens à d'autres faits relatifs à cette recherche.

En supposant qu'une électricité puissante traverse 2, 3, 4, ou davantage de fils, faisant partie du même courant, parallèles entre eux, dans le même ou dans un autre plan, on ne pouvait guère douter que chaque fil, et l'espace à l'entour, ne devînt magnétique de même qu'un fil, quoiqu'en moindre degré; et je reconnus que cela avait lieu. Quand 4 fils de platine fin complettaientet un fort courant voltaïque, chaque fil montrait son magnétisme de la même manière, et la limaille d'acier des côtés des fils opposés s'attirait mutuellement.

Comme cette limaille des côtés opposés du fil s'attirait, parce que des deux côtés les états magnétiques étaient différens, il était évident que si l'on pouvait mettre en contact les côtés semblables, alors les lames d'acier placées dessus se repousseraient. Je fis aisément cet essai au moyen de deux batteries voltaïques parallèles entre elles, de manière que l'extrémité positive de l'une était opposée à l'extrémité négative de l'autre; les pièces de limaille d'acier sur deux fils de platine, réunissant les extrémités, se repoussaient fortement. Quand les batteries étaient arrangées dans le même ordre, c'est-à-dire, positif opposé à positif, ils s'attiraient : et des fils de platine (sans limaille), et du fil fin d'acier (encore plus fortement) présentaient de pareils phénomènes d'attraction et de répulsion dans les mêmes circonstances.

Comme des corps magnétisés par l'électricité font mouvoir une aiguille, il était naturel de penser qu'un aimant ferait mouvoir des corps magnétisés par l'électricité, ce dont je m'assurai. Je plaçai quelques morceaux de fil de platine, d'argent et de cuivre, séparément sur deux tranchans de couteau de platine liés avec les deux bouts d'une forte batterie voltaïque, et je leur présentai un aimant; tous roulèrent le long des pointes, étant attirés quand on leur présentait le pôle nord de l'aimant, le côté positif de la batterie se trouvant à droite, et repoussés quand il était à main gauche; *et vice versâ*, en changeant le pôle de l'aimant.

Je plaçai en travers du même appareil quelques feuilles d'or, et je tins à l'opposé le pôle nord d'un fort aimant; l'or s'approcha de l'aimant, mais n'y adhéra pas; en leur présentant le pôle sud, elles s'éloignèrent.

Je ne me permettrai pas d'entrer dans beaucoup de détails sur la partie théorique de ce sujet; mais ensuite des faits développés, un grand nombre de spéculations intéressantes ne peuvent manquer de se présenter à tout homme doué d'un esprit philosophique: ainsi l'on peut chercher si le magnétisme de la terre n'est pas une suite nécessaire de son électricité, et la variation du compas, des changemens dans les courans électriques de la terre produits par ses mouvemens, par des changemens chimiques intérieurs, ou par ses rapports avec la chaleur du soleil; et enfin si les phénomènes de lumière présentés par les aurores des pôles ne paraissent pas, par ces nouveaux faits, dépendre de l'électricité: il est du moins évident que si l'on suppose de forts courans électriques dirigés suivant le mouvement apparent du soleil, il en résulterait pour la terre un magnétisme pareil à celui qu'on observe effectivement.

Mais, abandonnant les conjectures, je m'en vais indiquer une manière simple de faire des aimans puissans; c'est de fixer en travers des barres d'acier, ou des morceaux circulaires d'acier propres à faire des aimans de fer de cheval (*horn-shoer magnet*), autour des conducteurs électriques des maisons bâties sur des terrains élevés et exposés.

Les expériences dont je viens de faire la description furent faites avec l'appareil appartenant à l'Institution royale, et à l'Institution de Londres; et dans plusieurs j'ai été aidé par MM. Pepys, Allen et Stodart, et dans toutes, par M. Faraday.

J'ai l'honneur, etc. H. Davy.

NOTES.

Toutes les expériences détaillées dans ce Mémoire, excepté celles des aiguilles arrangées en polygones, furent faites en 1820. Les dernières furent une suite d'une conversation que j'eus avec le Dr Wollaston, et furent faites au commencement de novembre. Je trouve, dans les annales de Physique et de Chimie de septembre, qui n'arrivèrent à Londres que le 24 novembre, que M. Arago m'avait devancé dans la découverte des facultés d'at-

traction et de magnétisme des fils dans le circuit voltaïque; mais les phénomènes présentés par l'action de l'électricité ordinaire (qui jusqu'à ce jour, que je sache, n'ont été observés par personne que moi) m'ont engagé à soumettre tout de même mon Mémoire au conseil de la Société royale. Avant que nous eussions aucune connaissance des recherches des philosophes français, j'avais essayé, avec MM. Allen et Pepys, une expérience que M. Arago avait aussi imaginée, pour savoir si l'arc enflammé de la batterie voltaïque était affecté par l'aimant; mais l'imperfection de notre appareil ne nous a pas permis d'obtenir un résultat décisif. J'espère pouvoir, sous peu, renouveler cette expérience dans des circonstances plus favorables.

J'ai fait diverses expériences, dans l'espoir d'affecter des fils électrisés par le magnétisme de la terre, et de produire des changemens chimiques par le magnétisme; mais je n'ai point réussi.

Après avoir lu le savant Traité de M. Ampère, sur les phénomènes électro-magnétiques, j'ai fait passer le choc électrique le long d'un fil en spiral, entortillé autour d'un tube de verre contenant une barre d'acier, et j'ai trouvé que, par ce procédé, la barre était rendue puissamment magnétique.

Sans prétendre offrir une opinion décisive sur les vues ingénieuses de M. Ampère, je lui soumettrai deux circonstances qui me paraissent défavorables à l'idée d'une identité parfaite entre l'électricité et le magnétisme : 1°. la grande distance à laquelle le magnétisme est communiqué par l'électricité ordinaire (car je trouvai qu'une barre d'acier était rendue magnétique à une distance de 14 pouces anglais d'un fil qui transmettait un choc électrique d'à peu près 70 pieds de surface chargée), et en second lieu, que l'effet de magnétiser de loin par l'électricité a lieu avec la même facilité à travers l'air et l'eau, le verre, le mica, ou les métaux, c'est-à-dire, à travers des conducteurs et des non conducteurs.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Janvier 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	759,54	+ 2,75	85	756,34	+ 5,60	85	753,29	+ 5,50	89	752,47	+ 4,25	89	+ 5,60	+ 0°85
2	751,06	+ 3,00	89	750,94	+ 5,75	77	751,19	+ 5,25	67	753,32	+ 3,15	90	+ 5,75	+ 2,25
3	755,75	+ 3,00	89	754,64	+ 5,55	77	753,16	+ 5,25	79	748,36	+ 3,50	97	+ 5,50	+ 2,50
4	739,45	+ 4,00	90	738,41	+ 7,60	81	737,40	+ 7,25	87	739,77	+ 5,25	90	+ 7,60	+ 3,90
5	745,51	+ 1,75	84	747,00	+ 2,00	80	748,78	+ 1,25	79	752,20	+ 1,50	60	+ 2,00	+ 1,00
6	755,81	— 1,00	70	755,82	+ 1,10	55	755,88	+ 1,25	53	757,54	— 0,25	72	+ 1,35	— 1,50
7	756,58	— 1,10	82	756,29	+ 1,25	72	756,36	+ 1,10	71	757,50	— 1,00	75	+ 1,25	— 3,50
8	760,02	— 2,00	83	760,07	— 1,00	80	760,22	— 2,40	82	760,45	— 1,00	82	— 1,00	— 2,75
9	759,37	+ 2,25	83	759,75	+ 4,90	83	760,35	+ 4,50	83	762,26	+ 3,25	82	+ 4,90	+ 1,50
10	763,58	+ 2,75	83	763,19	+ 6,00	84	762,58	+ 6,00	80	762,50	+ 5,50	83	+ 6,00	+ 2,50
11	764,47	+ 5,75	84	765,07	+ 7,00	84	765,35	+ 7,85	84	766,58	+ 6,60	85	+ 7,85	+ 5,25
12	767,25	+ 6,25	84	767,29	+ 8,00	77	767,59	+ 8,40	82	769,26	+ 4,50	85	+ 8,40	+ 4,50
13	768,95	+ 6,50	84	768,41	+ 8,75	84	768,06	+ 8,50	84	767,64	+ 8,00	81	+ 8,75	+ 5,75
14	766,40	+ 7,50	85	766,32	+ 9,10	75	766,28	+ 8,60	51	765,57	+ 5,00	89	+ 9,40	+ 4,00
15	760,35	+ 6,25	66	761,00	+ 3,35	71	761,26	+ 5,10	34	762,10	+ 2,75	64	+ 6,75	+ 2,45
16	762,13	+ 1,00	72	760,84	+ 3,50	58	759,48	+ 2,85	55	759,87	+ 0,10	70	+ 3,50	+ 0,10
17	762,29	— 0,85	85	762,74	+ 2,75	67	763,15	+ 3,75	60	764,01	+ 1,75	90	+ 3,75	— 1,50
18	768,00	+ 3,50	89	768,33	+ 6,50	79	768,34	+ 6,50	81	769,60	+ 4,25	89	+ 6,50	+ 2,75
19	770,16	+ 5,60	92	769,85	+ 6,40	89	769,87	+ 7,10	89	770,28	+ 5,50	93	+ 7,40	+ 4,75
20	767,77	+ 6,35	83	766,77	+ 8,75	74	766,50	+ 8,40	74	766,20	+ 7,00	84	+ 8,75	+ 5,60
21	766,82	+ 7,25	92	767,06	+ 8,75	80	767,23	+ 8,00	58	769,10	+ 5,75	85	+ 8 75	+ 5,75
22	771,00	+ 5,50	90	770,91	+ 7,50	78	770,17	+ 7,60	79	769,76	+ 5,75	90	+ 7,60	+ 4,75
23	767,40	+ 4,50	89	766,33	+ 5,90	86	764,95	+ 6,50	70	764,07	+ 1,25	90	+ 6,50	+ 1,25
24	760,08	+ 3,60	90	759,34	+ 6,40	82	757,78	+ 6,10	86	756,90	+ 5,85	91	+ 6,35	+ 3,10
25	758,59	+ 8,00	91	759,46	+ 9,60	83	759,26	+ 9,75	87	760,87	+ 7,25	80	+ 9,75	+ 7,25
26	761,31	+ 7,00	75	759,72	+ 8,75	71	759,04	+ 7,25	80	760,52	+ 5,75	70	+ 8,75	+ 5,75
27	764,70	+ 2,75	80	765,54	+ 6,25	66	766,00	+ 5,75	60	767,55	+ 3,75	71	+ 6,25	+ 1,00
28	765,81	+ 3,00	72	764,41	+ 4,75	72	763,31	+ 5,25	84	762,75	+ 5,75	92	+ 5,75	+ 2,50
29	763,07	+ 6,60	87	763,10	+ 6,85	79	762,47	+ 6,50	79	763,47	+ 4,60	81	+ 7,10	+ 4,60
30	765,19	+ 5,00	90	765,42	+ 6,50	80	765,64	+ 7,75	53	767,03	+ 4,25	59	+ 8,00	+ 4,25
31	768,41	+ 0,75	95	768,22	+ 4,75	68	767,32	+ 6,00	53	767,90	— 0,75	92	+ 6,00	— 1,10
1	754,66	+ 1,54	84	754,25	+ 3,88	77	753,92	+ 3,50	77	754,65	+ 2,62	81	+ 3,90	+ 0,68
2	755,78	+ 4,80	82	755,66	+ 6,41	76	765,59	+ 6,81	69	766,11	+ 4,55	85	+ 7,11	+ 2,02
3	764,76	+ 4,90	86	764,50	+ 6,91	77	763,93	+ 6,95	72	754,54	+ 4,47	82	+ 7,35	+ 3,55
	761,75	+ 3,75	84	761,47	+ 5,73	77	761,15	+ 5,75	73	761,77	+ 3,55	83	+ 6,12	+ 2,08

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 771^{mm}00 le 22
Moindre élévation..... 737^{mm}40 le 4

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... + 9°75 le 25
Moindre degré de chaleur..... — 3,50 le 7

Nombre de jours beaux..... 7
de couverts..... 17
de pluie..... 14
de vent..... 31
de brouillard..... 30
de gelée..... 8
de neige..... 3
de grêle ou grésil.... 0
de tonnerre..... 0

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
	mill.	mill.				
1	3,20	2,80	S.	Nuageux, brouillard.	Nuageux, brouillard.	*Pluie*, brouillard.
2			O.	Nuag., *pluie* av. le j.	Nuageux.	Nuageux, brouillard.
3	3,75	1,80	S.-O.	Couvert, brouillard.	Quelques éclaircis.	*Pluie.*
4			S.-O.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	*Idem.*
5	2,00	1,50	N.-E.	*Pluie*, neig. brouil.	Couvert.	Nuageux.
6			N.-N.-E.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, lég. br	*Idem.*
7			N.-N.-E.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	*Idem.*
8			N.-N.-E.	*Idem.*	*Idem*, brouill.	Couvert, brouillard.
9	3,00	3,00	N.-N.-E.	Couv., brouill., neig.	*Idem.*	*Idem.*
10			N.-N.-E.	Couvert, brouillard.	*Idem.*	*Idem.*
11	0,30	0,25	N.-O.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie* fine, brouill.	*Idem.*
12			N.-O.	Couvert, brouillard.	Très nuageux.	Quelques éclaircis.
13			O.	*Idem.*	Couvert, brouillard.	Couvert.
14			N.-O.	*Id.*, temps tr. hum.	Quelques éclaircis.	Beau ciel.
15	0,40	0,13	N.-O. fort.	Nuageux.	*Pluie*, neige à 11^{h}.	Couv. par intervalle.
16			N.-O.	Nuag., brouil., glace.	Quelques éclaircis.	Beau ciel.
17	0,80	0,80	N.-O.	Légers nuages, brouill.	Légers nuages.	*Pluie.*
18			N.-O.	Nuageux, brouillard.	Couvert, brouillard.	Couvert.
19	1,10	1,00	O.	*Pluie* fine, brouillard.	*Pluie* par intervalle.	*Pluie* par intervalle.
20			O.	*Idem.*	Quelques éclaircis.	Quelques éclaircis.
21	0,45	0,30	O.	*Idem.*	*Idem.*	Couvert, brouill.
22			N.-O.	Couvert, brouill.	Couvert, brouillard.	*Idem.*
23			O.	*Idem.*	Nuageux, brouillard.	Beau ciel.
24	2,90	2,80	S.-O.	*Idem.*	*Pluie* à 11^{h}.	*Pluie.*
25			N.-O	*Idem.*	Couvert, brouillard.	Couvert.
26	0,30	0,30	N.-O.	*Idem.*	Quelques gout. d'eau.	*Pluie* à 3^{h}, nuag. apr.
27			N.-O.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	Quelques éclaircis.
28			O.	Couvert, brouillard.	*Idem*, brouillard.	Couv., brouill. hum.
29	0,35	0,30	N.-O.	*Idem.* très humide.	*Idem.*	*Idem.*
30			N.-E.	*Idem.*	Nuageux.	Légers nuages.
31			N.-E.	Beau ciel, brouil.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.
1	13,15	9,10	Moyennes du 1er au 11.			
2	2,60	2,18	Moyennes du 11 au 21.			
3	4,00	3,70	Moyennes du 21 au 31.			
	19,75	14,98	Moyennes du mois.			

Phases de la Lune.

P. Q. le 7 à 3^{h}55$'$s. D. Q. le 23 à 5^{h}34$'$m.
P. L. le 15 à 5^{h}47$'$m. N. L. le 30 à 6^{h}58$'$m.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	5
N.-E.	3
E.	0
S.-E.	0
S.	1
S.-O.	3
O.	7
N.-O.	12

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,077 / le 16, 12°,086 } centigrades.

CONSIDÉRATIONS

Sur l'attraction des corps sphériques, et sur la répulsion des fluides élastiques;

PAR M. le Marquis DE LAPLACE.

NOUS allons transcrire ici le compte que M. de Laplace a rendu lui-même, de ses recherches, à l'Académie, dans la séance du 10 septembre 1821.

« Newton a démontré ces deux propriétés remarquables de la loi d'attraction réciproque au carré de la distance : l'une, que la sphère attire un point situé au dehors, comme si toute sa masse était réunie à son centre ; l'autre, qu'un point situé au dedans d'une couche sphérique ne reçoit de son attraction aucun mouvement. J'ai fait voir, dans le second livre de la Mécanique céleste, que parmi toutes les lois d'attraction décroissante à l'infini par la distance, la loi de la nature est la seule qui jouisse de ces propriétés : dans toute autre loi d'attraction, l'action des sphères est modifiée par leurs dimensions. Pour déterminer ces modifications, je suis parti des formules que j'ai données dans le livre cité, sur l'attraction des couches sphériques ; j'en ai déduit des expressions générales de l'attraction des sphères sur des points placés au dedans et au dehors, et les unes sur les autres. La comparaison de ces expressions conduit à ce théorème fort simple qui donne l'attraction d'une sphère sur les points intérieurs, lorsqu'on a son attraction sur les points situés au dehors, et réciproquement, quelle que soit la loi de l'attraction.

« Si l'on imagine, dans l'intérieur d'une sphère, une petite » sphère qui lui soit concentrique ; l'attraction de la grande » sphère sur un point placé à la surface de la petite est à l'at- » traction de la petite sphère sur un point placé à la surface de » la grande, comme la grande surface est à la petite. Ainsi, les » actions de chacune des sphères sur la surface entière de l'autre » sont égales. »

Les mêmes expressions s'appliquent évidemment aux sphères fluides, dont les molécules se repoussent et sont contenues par des enveloppes. Newton a supposé entre deux molécules d'air,

une force répulsive réciproque à leur distance mutuelle. Mais en appliquant à ce cas mes formules, je trouve que la pression du fluide à l'intérieur et à la surface, suit une loi bien différente de la loi générale des fluides élastiques, suivant laquelle la pression, à températures égales, est proportionnelle à la densité. Aussi Newton n'admet-il la répulsion qu'une molécule doit exercer sur les autres, que dans une très-petite étendue; mais l'explication qu'il donne de ce défaut de continuité est bien peu satisfaisante. Il faut sans doute admettre entre les molécules de l'air, une loi de répulsion qui ne soit sensible qu'à des distances imperceptibles. La difficulté consiste à déduire de ce genre de forces, les lois générales que présentent les fluides élastiques. Je crois y être parvenu, en appliquant à cet objet les formules dont je viens de parler.

Je suppose que les molécules des gaz sont à une distance telle, que leur attraction mutuelle soit insensible; ce qui me paraît être la propriété caractéristique de ces fluides, même des vapeurs, de celles du moins qu'une légère compression ne réduit point en partie à l'état liquide. Je suppose ensuite que ces molécules retiennent par leur attraction la chaleur, et que leur répulsion mutuelle est due à la répulsion des molécules de la chaleur, répulsion dont je suppose l'étendue de la sphère d'activité, insensible. Je fais voir que, dans ces suppositions, la pression à l'intérieur et à la surface d'une sphère formée d'un pareil fluide, est égale au produit du carré du nombre de ses molécules contenues dans un espace donné pris pour unité, par le carré de la chaleur renfermée dans une quelconque de ces molécules, et par un facteur constant pour le même gaz. Ce résultat étant indépendant du rayon de la sphère; il est facile d'en conclure qu'il a lieu, quelle que soit la figure de l'enveloppe qui contient le fluide.

J'imagine ensuite l'enveloppe de l'espace pris pour unité, à une température donnée, et contenant un gaz à la même température. Il est clair qu'une molécule quelconque de ce gaz sera atteinte à chaque instant par des rayons caloriques émanés des corps environnans. Elle éteindra une partie de ces rayons; mais il faudra, pour le maintien de la température, qu'elle remplace ces rayons éteints, par son rayonnement propre. La molécule, dans tout autre espace à la même température, sera atteinte à chaque instant par la même quantité de rayons caloriques: elle en éteindra la même partie qu'elle rendra par rayonnement.

La quantité de ces rayons caloriques, qu'une surface donnée reçoit à chaque instant, est donc une fonction de la température, indépendante de la nature des corps environnans; et l'extinction est le produit de cette fonction, par une constante dépendante de la nature de la molécule ou du gaz. J'observerai ici que la quantité des rayons émanés des corps environnans, et qui forme la chaleur libre de l'espace, est, à cause de l'extrême vitesse que l'on doit supposer à ces rayons, une partie insensible de la chaleur contenue dans ces corps, comme on l'a reconnu d'ailleurs par les expériences que l'on a faites pour condenser cette chaleur. Tous ces rayons forment ainsi un fluide discret d'une extrême rareté, et dont la densité, augmentant avec la chaleur des corps, peut servir à mesurer leur température, et même en donner une définition précise. Cette densité croît proportionnellement aux dilatations de l'air dans un thermomètre d'air à pression constante; et, par cette raison, ce thermomètre me paraît être le vrai thermomètre de la nature : c'est à lui que je rapporterai la température des corps. Maintenant, pour avoir l'expression du rayonnement d'une molécule d'air, il faut remonter à la cause de ce rayonnement. On ne peut pas l'attribuer à la molécule même, qui est supposée n'agir que par attraction sur le calorique; il paraît donc naturel de la faire dépendre de la force répulsive du calorique contenu soit dans la molécule, soit dans les molécules environnantes. Le calorique de la molécule étant infiniment petit par rapport à l'ensemble du calorique des molécules environnantes, on peut n'avoir égard qu'à la force répulsive de cet ensemble. Sans chercher à expliquer comment cette force détache une très petite partie du calorique d'une molécule A et la fait rayonner (1), je considère que l'action du calorique d'une molécule B pour cet objet, est proportionnelle à ce calorique et au calorique de la molécule A, qui lui est égal. Je fais ainsi le rayonnement proportionnel au produit du carré de ce calorique, par le nombre des molécules environnantes ou par la densité du gaz. En égalant ce rayonnement à l'extinction qui, comme on vient de le voir, est le produit d'une

(1) Les mouvemens des molécules d'un gaz, produits par les rayons caloriques, et dont les liquides soumis à l'action de la lumière et de la chaleur offrent des exemples, ne peuvent-ils pas occasionner leur rayonnement, en faisant varier alternativement l'action répulsive du calorique des molécules qui environnent chaque molécule du gaz, sur le calorique de cette molécule?

constante par la température ; on voit que le nombre des molécules du gaz, multiplié par le carré de leur chaleur propre, est proportionnel à la température. Ce rapport montre que la température restant la même, la chaleur propre de chaque molécule est réciproque à la racine carrée de la densité du gaz dans ses diverses condensations.

Maintenant si, dans l'expression donnée ci-dessus de la pression du gaz, on substitue au produit du nombre des molécules par le carré de la chaleur propre à chaque molécule, la température multipliée par un facteur constant; on aura cette pression proportionnelle au produit de la température, par le nombre des molécules du gaz renfermées dans l'espace pris pour unité.

Cette proportionnalité donne les deux lois générales des gaz. On voit d'abord que, la température restant la même, la pression est proportionnelle au nombre des molécules du gaz, et par conséquent à sa densité. On voit ensuite que la pression restant la même, ce nombre est réciproque à la température qui, comme on l'a vu, est indépendante de la nature du gaz : d'où résulte évidemment la belle loi que M. Gay-Lussac nous a fait connaître, et suivant laquelle, sous la même pression, le même volume des divers gaz croît également par un accroissement égal de température.

On peut appliquer des considérations semblables, au mélange de divers gaz qui, dans ce mélange, n'exercent point d'affinité les uns avec les autres, tels que l'oxigène et l'azote, dans l'atmosphère. Il est facile de voir que chaque molécule du mélange ne peut être en équilibre stable au milieu des forces qui la sollicitent, que dans le cas où chaque partie du mélange renferme dans la même proportion les divers gaz; ce qui est conforme à l'expérience. En considérant le rayonnement d'une molécule d'un gaz, on parvient à une équation entre ce rayonnement et l'extinction correspondante de la chaleur par la molécule, analogue à l'équation que l'on a trouvée ci-dessus, dans le cas d'un seul gaz. Chaque gaz du mélange fournit une équation semblable. La somme de ces diverses équations multipliées respectivement par la densité des gaz correspondans du mélange, comparée à l'expression de la pression du mélange, donne ce théorème général, confirmé par l'expérience, et qui renferme toute la théorie de ces mélanges.

« Si l'on conçoit plusieurs gaz renfermés séparément dans des » espaces égaux, et à la même température; si l'on condense en-

» suite tous ces gaz dans un seul de ces espaces; lorsque le mé-
» lange aura pris la température primitive des gaz, sa pression
» sera la somme des pressions particulières que chaque gaz exer-
» çait dans l'espace où il était primitivement enfermé. »

La même analyse fait voir que les deux lois de Mariotte et de M. Gay-Lussac ont encore lieu, relativement à ce mélange; chaque molécule de ce mélange pouvant être considérée comme un groupe dans lequel les molécules de chaque gaz entrent dans le même rapport que dans le mélange total.

Les principes que nous venons d'exposer donnent donc une explication naturelle et simple des lois de la répulsion des fluides élastiques. Mais pour satisfaire à l'ensemble des phénomènes de chaleur que les gaz nous présentent, il est nécessaire de considérer le calorique contenu dans chacune de leurs molécules, comme y existant dans deux états différens : une partie de ce calorique est libre, et il exerce une force répulsive qui, en écartant les molécules les unes des autres, en forme un fluide élastique (1) : l'autre partie est latente ou combinée; dans cet état, le calorique n'exerce aucune force répulsive sensible; mais il se développe, soit dans le changement du gaz en liquide, soit par la variation de densité du gaz. Les lois de répulsion des gaz dépendent de la première partie à laquelle seule on doit appliquer les raisonnemens précédens. Les phénomènes du développement de la chaleur des gaz dépendent à la fois de ces deux parties.

Les vibrations des molécules des gaz ou la vitesse du son en dépendent encore. Pour les déterminer, je considère chaque molécule d'un gaz comme un corps isolé dans l'espace, et soumis à l'action répulsive du calorique des molécules environnantes; je parviens ainsi à une équation aux différences partielles, dont l'intégrale donne la vitesse du son; et j'en conclus le théorème suivant que j'ai énoncé sans démonstration dans les Annales de Physique et de Chimie de l'année 1816.

« La vitesse du son est celle que donne la formule de Newton,
» multipliée par la racine carrée du rapport de la chaleur spé-
» cifique du gaz sous une pression constante, à sa chaleur spéci-
» fique sous un volume constant. »

---

(1) Ne peut-on pas admettre, sans invraisemblance, que le calorique des molécules aériennes, exerce sur les parties très-fines des poussières, une répulsion sensible et d'autant plus grande, qu'elles approchent plus de la ténuité des molécules de l'air; ce qui doit contribuer à soulever ces poussières et à les maintenir assez long-temps dans l'atmosphère?

Newton a fondé sa formule sur des principes différens. Il considère la pression de l'air, agissant sur une molécule aérienne comme sur un corps d'une épaisseur sensible; ce qui n'est pas exact; il suppose de plus la température de la molécule, constante pendant la durée de la vibration; ce qui n'est pas. Aussi la vitesse du son donnée par cette formule, est-elle trop faible d'un sixième. Cependant, malgré ses inexactitudes, elle me paraît être un des traits les plus remarquables du génie de son auteur. Pour déterminer le facteur dont j'ai parlé, et par lequel on doit multiplier cette formule, j'ai fait usage des expériences déjà faites sur le développement de la chaleur des gaz par la compression, et spécialement d'une expérience de MM. Clément et Desormes, qu'ils ont insérée dans le Journal de Physique du mois de novembre 1819; et j'en ai conclu la vitesse du son, très peu différente de celle que l'on a observée. Je ne doute point qu'en répétant avec un très grand soin cette curieuse expérience ou d'autres semblables, on ne parvienne à déterminer ainsi la vitesse du son, au moins aussi exactement que par l'observation directe. De nouvelles expériences très précises, que l'on fait maintenant, confirment celle que je viens de citer, et vont bientôt nous faire connaître les modifications que la vitesse du son et le rapport des deux chaleurs spécifiques de l'air reçoivent des changemens de la pression et de la température.

La théorie précédente revient à considérer chaque molécule des corps comme rayonnant du calorique par la force répulsive que le calorique des molécules environnantes exerce sur celui qu'elle contient.

Un espace qui renferme un système de corps, jouit d'une température constante, lorsque chaque corps y rayonne autant de calorique qu'il en absorbe. La densité du fluide discret, formé par tous les rayons caloriques, répandus dans cet espace, croît avec sa température, et peut lui servir de mesure : elle est représentée par les dilatations d'un thermomètre d'air à pression constante. Tous les espaces dans lesquels cette densité est la même, sont à la même température, et un corps en équilibre de température dans l'un de ces espaces, le sera dans tous les autres. La température d'un corps plus chaud que l'espace dans lequel il se trouve, est la densité du calorique de l'espace dans lequel il serait en équilibre de température.

Le calorique des molécules des corps y existe dans deux états différens : une partie de ce calorique est libre, et elle exerce une force répulsive dont la sphère d'activité ne s'étend qu'à des

distances imperceptibles : une autre partie est latente ou combinée ; et, dans cet état, elle n'exerce aucune force répulsive sensible ; mais elle se développe ou s'absorbe dans les changemens d'état, et même de densité des corps.

Ces principes, appliqués aux gaz, satisfont aux lois de leur répulsion et de leurs vibrations, et aux phénomènes de chaleur qu'ils offrent dans leurs changemens de densité et dans leur passage à l'état liquide. Ces lois et ces phénomènes sont ainsi ramenés à des forces attractives et répulsives qui ne sont sensibles qu'à des distances imperceptibles. Dans ma Théorie de l'action capillaire, j'ai ramené à de semblables forces tous les effets de la capillarité. J'ose espérer que cette nouvelle extension de la théorie de ces forces intéressera les géomètres. Presque tous les phénomènes de la nature terrestre en dépendent, comme les phénomènes célestes dépendent de la gravitation universelle. Cette théorie me paraît devoir être maintenant le principal objet de recherches dans la philosophie mathématique ; il me semble même utile de l'introduire dans les démonstrations de la mécanique, en abandonnant les considérations abstraites de lignes sans masse, flexibles ou inflexibles. Quelques essais m'ont fait voir qu'en se rapprochant ainsi de la nature, on peut donner à ces démonstrations, autant de simplicité et beaucoup plus de clarté que par les méthodes suivies jusqu'à ce jour.

LETTRE DE M. LAMOUROUX,

AU RÉDACTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE,

MONSIEUR,

LE tome CII de votre excellent Journal renferme des observations sur l'histoire naturelle de la Sertulaire gélatineuse (*Sertularia gelatinosa*, Pallas), par le docteur Fleming.

Ce zoologue donne à Ellis l'épithète du Linné britannique. Je crois qu'il y a quelque distance entre l'auteur de l'histoire des Zoophytes et l'homme immortel que Péron a si bien nommé le *Géant du Nord*. Sans doute que M. Fleming regarde Ellis comme le plus grand naturaliste de toute l'Angleterre.

D'après le Dr Fleming, il paraîtrait (p. 184 de mon Histoire générale des Polypiers) *que j'ai quelques doutes sur la nature animale des*

Sertulaires, et que je suis porté à les considérer comme appartenant à la tribu des Thalassiophytes. J'aurai l'honneur de répondre à M. Fleming, qu'il attribue à tort, à toutes les Sertulaires, ce que je dis de la seule *Sertularia imbricata;* j'aime à croire que M. Fleming changera d'opinion s'il lit mon ouvrage avec moins de précipitation.

Il dit également que la Sertulaire pennatule d'Ellis, *Aglaophenia pennatula (nobis)*, se trouve sur les côtes du Devonshire, en Angleterre, et que c'est à tort qu'Ellis l'indique comme originaire de la mer des Indes. Je répondrai que j'ai reçu le premier échantillon de ce polypier que je possède de notre célèbre professeur, M. de Jussieu; il était dans un herbier des Grandes-Indes. M. Leach, directeur du Muséum britannique, me l'a envoyé comme originaire du cap de Bonne-Espérance; enfin, je l'ai trouvé parmi des productions marines de l'Océan indien. De ces faits, je crois pouvoir en conclure qu'Ellis a eu raison, et que M. Fleming a pris de jeunes individus de la Sertulaire myriophille, ou quelque autre espèce, pour la Sertulaire pennatule.

Je suis étonné qu'un aussi bon observateur ait réuni aux Sertulaires les fig. *c*, G de la table 12, et les fig. 3, B, C, R de la table 38. Ces objets, figurés par Ellis, sont évidemment des tubulaires. Pour s'en convaincre, il ne faut que les comparer aux figures *a*, *b* de la table 16 d'Ellis, et surtout aux figures *a*, A de la table 17. Pallas l'a bien senti, puisqu'il ne cite la fig. *c* de la tab. 12 que comme un objet qui se rapproche de la Sertulaire gélatineuse et qui en diffère par plusieurs caractères.

Je ne serais pas surpris que le polypier décrit par Pallas ne fût une tubulaire, plutôt qu'une laomédée : ces deux genres ont tant de rapport qu'il est facile de les confondre.

M. Fleming dit que la Sertulaire gélatineuse appartient au même genre que les laomédées dichotome et géniculée, et qu'on doit les séparer des laomédées antipate et épineuse; en effet, il y a quelques différences; mais comme je cherche à éviter le plus possible le reproche que fait Linné à ceux qui multiplient trop les genres (*hœresis indè summa botanices quæ genuit genera spuria innumera in summum damnum botanices*, p. 120), j'ai réuni les polypiers qui me semblaient avoir le plus de rapport entre eux, bien persuadé que ces genres seront divisés et sous-divisés à mesure que le nombre des espèces augmentera; suivons toujours le précepte du botaniste dont la Suède se glorifie et que les autres peuples lui envient (*classes et ordines nimis longæ et plures difficillimæ sunt*).

En résumant :

1°. Je n'ai jamais regardé les Sertulaires comme des végétaux;

2°. La Sertulaire pennatule d'Ellis est originaire de la mer des Indes et ne se trouve point sur les côtes d'Angleterre ;

3°. Les fig. *c*, C, tab. 12, et fig. 3, B, C, R, tab. 38 d'Ellis, appartiennent aux Tubulaires et non aux Sertulaires ;

4°. Elles n'appartiennent point à la Sertulaire gélatineuse de Pallas ;

5°. Le polypier décrit par M. Fleming, sous le nom de *Sertularia gelatinosa*, diffère de celui de Pallas et me semble le même que la tubulaire figurée par Ellis ;

6°. Enfin, je remercie M. Fleming de m'avoir mis à même d'étudier ces objets et de les classer definitivement.

J'ai l'honneur d'être, etc.

OBSERVATIONS

Sur la différence de la coquille d'individus de sexes différens dans les Mollusques céphalés;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

QUAND on suit avec quelqu'attention les nombreux travaux des géologues modernes sur la distinction des corps organisés fossiles et surtout sur celle des espèces de coquilles univalves qui ont appartenu à la classe des mollusques céphalés, on est réellement étonné, comme zoologiste, de la facilité avec laquelle certains conchyologistes géologues croient devoir multiplier le nombre des genres et surtout celui des espèces, sans s'être peut-être jamais demandé ce que c'est qu'un genre, qu'une espèce de coquilles, et sur quels caractères on peut en établir la distinction. La plupart semblent se laisser guider par une sorte d'instinct et n'étudient presque que le *facies;* et cependant les conséquences qu'ils tirent de ces travaux, pour ainsi dire préparatoires, sont souvent d'une très grande importance en Géologie, puisque de l'identité plus ou moins complète des fossiles de deux strates souvent situées à des distances considérables, ils en concluent l'identité ou la différence de ces strates, leur ordre de superposition et leur ancienneté relative. Je ne m'arrêterai pas, en ce mo-

ment à faire voir combien on tend en général à abuser de l'emploi des fossiles en Géologie, de ce moyen dont on ne peut cependant nier la très grande utilité quand il est bien manié, et combien il serait important, avant de décider si une espèce de coquille est perdue, ou diffère d'une autre trouvée à des distances plus ou moins considérables, de connaître un peu plus complètement qu'on ne le fait les espèces qui vivent actuellement dans nos mers; les différences que l'âge, les circonstances de localités produisent dans la même espèce et qui sont beaucoup plus grandes qu'on ne pense. Je me suis seulement proposé de faire connaître, dans cette note, une observation que j'ai faite depuis assez longtemps sur la différence des individus de sexe différent dans certaines espèces de coquilles de la classe des mollusques céphalés.

Quoiqu'on y ait fait assez peu d'attention jusque dans ces derniers temps, l'on sait aujourd'hui que cette classe de mollusques renferme trois combinaisons très différentes de l'appareil de la génération. Dans la première, les sexes sont séparés sur deux individus différens. Toutes les espèces de cette section ne sont pas operculées, mais il n'y a d'opercule que dans ce groupe. Dans la seconde combinaison, les deux sexes, quoique réellement distincts, sont réunis dans le même individu; et enfin, dans la troisième, on ne peut distinguer qu'un seul sexe. C'est d'après cette considération de la disposition de l'appareil de la génération, que je me propose dorénavant de diviser la première classe des animaux mollusques en dioïques, hermaphrodites et en monoïques, subdivision qui ne me semble rompre aucun rapport naturel, et qui suit parfaitement la dégradation animale, en établissant un passage vers la classe des mollusques acéphalés. Dans ces derniers, comme dans la seconde et la troisième section des mollusques céphalés, la coquille ou l'enveloppe protectrice, simple ou complexe, n'offre que des différences individuelles déterminées par l'âge ou par quelque circonstance accidentelle; mais dans la première, il n'en est pas de même, et je me suis déjà assuré, pour plusieurs genres dont j'ai vu les animaux, que la coquille des individus femelles est toujours plus bombée, plus renflée, surtout dans le dernier tour, ce qui rend l'ouverture plus élargie à droite, et que la spire est moins effilé et moins pointue que dans les individus mâles. Cela est surtout bien marqué dans les buccins, les cyclostomes, les paludines, et dans les ampullaires, qui, il est vrai, diffèrent si peu de ce dernier genre, comme je m'en suis assuré par la dissection, qu'il sera difficile de les en séparer génériquement. Ainsi, dorénavant, les conchyologues devront avoir égard, dans la dis-

tinction des espèces de coquilles, aux différences que je viens de signaler.

EXTRAIT

D'un Mémoire intitulé : *Des Directions spéciales qu'affectent certaines parties des végétaux ;*

Par M. DUTROCHET.

M. Dutrochet prouve, par des expériences nombreuses et décisives, que tous les mouvemens que nous voyons exécuter aux végétaux pour diriger leurs diverses parties dans des sens déterminés, sont tous des mouvemens spontanés, c'est-à-dire, qu'ils dépendent immédiatement d'une cause intérieure et vitale. Comme ces mouvemens sont exécutés à l'occasion de l'influence de certains agens extérieurs, il en résulte que les végétaux possèdent une faculté analogue à celle que l'on nomme *sensibilité organique* chez les animaux; faculté au moyen de laquelle le végétal se trouve en rapport avec certains agens extérieurs, lesquels ne sont que les causes éloignées des mouvemens spontanés qu'il exécute.

On sait, depuis long-temps, que les parties vertes des végétaux tendent à se diriger vers la lumière. M. Dutrochet a prouvé que ce fait n'est point général; il est certaines parties végétales qui, quoique vertes, tendent à fuir la lumière; telle est, par exemple, la radicule de l'embryon du gui, radicule qui tend constamment à fuir la lumière, et qui se retourne spontanément, lorsqu'on la dirige vers elle. Ce fait, dont l'observation est neuve en Physiologie végétale, prouve que, sous l'influence de la lumière, les parties végétales sont susceptibles d'affecter deux tendances spontanées dans deux directions diamétralement opposées; tantôt elles tendent vers le corps lumineux, ou vers le lieu duquel vient la lumière; tantôt elles tendent à fuir le corps lumineux ou à s'éloigner du lieu duquel vient la lumière.

M. Dutrochet donne à la première de ces tendances le nom de *tendance spontanée adverse*, et à la seconde celui de *tendance spontanée inverse*.

La radicule de presque tous les embryons séminaux se dirige vers le centre de la terre, c'est-à-dire, dans le sens de l'attraction

du globe terrestre. La radicule de l'embryon du gui se dirige perpendiculairement à la surface du corps sur lequel la graine est fixée, et par conséquent dans le sens de l'attraction particulière de ce corps. Ainsi, il est de fait que les radicules des embryons séminaux se dirigent constamment dans le sens de l'attraction des corps; elles ont par conséquent une *tendance spontanée adverse.* Les plumules, au contraire, ont constamment une *tendance spontanée inverse;* elles tendent à fuir le centre d'attraction.

Ainsi, l'attraction générale, comme la lumière, est pour les végétaux une cause de tendance spontanée dans deux directions diamétralement opposées. Ces deux causes extérieures agissent sur la sensibilité organique des végétaux, et les déterminent à affecter, par rapport à elles-mêmes, des tendances spontanées *adverses* ou *inverses.* M. Dutrochet a vu que ces différences de tendance des parties végétales, soit par rapport à la lumière, soit par rapport à l'attraction générale, dépendent constamment de la différence de la coloration de ces parties. Ainsi, la radicule du gui affecte une tendance *adverse* par rapport à l'attraction et une tendance *inverse* par rapport à la lumière, parce qu'elle est moins colorée que la plumule, laquelle affecte une tendance opposée. Les tiges vertes des végétaux affectent une tendance *adverse* par rapport à la lumière et une tendance *inverse* par rapport à l'attraction du globe, parce qu'elles sont plus colorées que les racines qui affectent une tendance *adverse,* par rapport à l'attraction du globe terrestre.

Les feuilles ont presque toujours une de leurs faces plus colorée que l'autre; or, c'est constamment la face la plus colorée qui manifeste une tendance adverse par rapport à la lumière, et une tendance inverse par rapport à l'attraction du globe; car ces deux causes agissent à la fois pour opérer le phénomène de la direction des feuilles. Ce n'est pas toujours la face ordinairement appelée *supérieure*, qui présente cette prédominance de coloration qui doit la déterminer à se diriger vers le ciel; chez beaucoup de graminées, c'est la face de la feuille ordinairement appelée *inférieure* qui est la plus colorée, et c'est elle, par conséquent, qui se dirige constamment vers le ciel; ce qui est le contraire de ce qui s'observe chez presque tous les autres végétaux.

Il résulte des observations de M. Dutrochet, que la sensibilité des végétaux les met en rapport avec la lumière et avec la cause inconnue de la pesanteur ou de l'attraction générale; il en résulte enfin que c'est au moyen de leur substance colorante que les végétaux sont en rapport avec les causes extérieures, et que,

par conséquent, cette substance colorante est analogue, par ses fonctions, à la substance nerveuse des animaux, et peut recevoir le même nom. Cette substance nerveuse végétale est diffuse dans le tissu du végétal, comme la substance nerveuse animale est diffuse dans le tissu organique des polypes.

NOTE

Sur un gissement remarquable d'Ossemens fossiles, d'une grande espèce de quadrupède.

Les carrières de marbre dont on extrait les masses qui servent à la construction de la digue de Plymouth sont sitées à Orestone, sur la rive orientale du Catwater; elles occupent une surface d'environ vingt-cinq acres, et ont été acquises du duc de Redfort, pour la somme de 10,000 liv. sterlings; elles sont formées par une vaste masse d'un marbre compact à grains serrés, dont plusieurs échantillons sont magnifiquement variés en couleur: cependant on trouve interposées au milieu de la roche des lacunes d'argile, ainsi que de grandes cavités, quelques-unes vides, et d'autres en partie remplies d'argile. Dans l'une de ces cavernes creusées dans la roche solide, et qui a 50 pieds de large sur 45 de long, et 12 de profondeur, presqu'entièrement remplies d'argile compacte, on a trouvé, enveloppés par elle, des ossemens fossiles qui ont, dit-on, appartenus à trois individus d'une espèce de rhinocéros, et qui sont dans un si bel état de conservation, que jamais Sir Everard Home n'en avait encore vu de tels. La partie de la cavité dans laquelle ces ossemens ont été découverts, était de 70 pieds au-dessous de la surface de la roche solide, horizontalement à 60 pieds du bord de l'escarpement où M. Whitby commence à travailler pour l'extraction de la pierre, et à 160 pieds du bord principal du côté du Catwater. Toute la circonférence de l'excavation était de roche solide; ses parois n'offraient ni incrustation, ni stalactite, et il n'y avait extérieurement aucune communication à travers la roche dans laquelle les ossemens étaient ensevelis, non plus qu'aucune apparence d'une ouverture en dessus et qui aurait été fermée par infiltration; en sorte que c'est un problème difficile à résoudre, que de déterminer comment ces ossemens sont arrivés dans cette espèce de caverne.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

PAR SOUSCRIPTION.

Traité de Minéralogie, par M. l'abbé Haüy; *seconde édition*, revue, corrigée, et considérablement augmenté par l'Auteur.

Quatre vol. in-8° et Atlas in-4° de cent-dix planches.

La liste des Souscripteurs sera imprimée à la fin du quatrième volume.

Conditions de la Souscription.

Le Traité de Minéralogie de M. Haüy paraîtra de deux mois en deux mois, par volume de 500 à 550 pages d'impression, avec les planches nécessaires pour l'intelligence du texte.

Le premier volume sera mis en vente vers la fin de mai prochain.

Le prix de l'Ouvrage, pour les Souscripteurs, sera de 50 fr.; et pour les non Souscripteurs, de 60 fr. Pour être Souscripteur, il suffit de se faire inscrire; mais, en retirant le premier volume, on paiera 25 fr., dont 12 fr. 50 cent. imputables au tome quatrième, qui sera délivré *gratis* aux Souscripteurs.

La Souscription sera irrévocablement fermée aussitôt la mise en vente du deuxième volume.

On souscrit à Paris, chez Bachelier et Huzard, gendres et successeurs de Mme Ve Courcier, rue du Jardinet, n° 12.

Et chez tous les Libraires de la France et de l'étranger.

Traité de Cristallographie, suivi d'une Application des Principes de cette Science à la détermination des espèces minérales, et d'une Méthode pour mettre les formes cristallines [illegible]

Deux vol. in-8°, 1822, et atlas de 84 planches in-4°. Prix, 30 fr.

Cet Ouvrage, qui fait une suite nécessaire au Traité de Minéralogie actuellement sous presse, vient d'être mis en vente. Le Prospectus indique les causes qui lient ces deux Ouvrages de manière à les rendre indispensables l'un à l'autre.

Traité élémentaire de Trigonométrie rectiligne et sphérique et d'application de l'Algèbre à Géométrie; par S. F. Lacroix. *Septième édition*, revue, corrigée et augmentée.

Un vol. in-8°, 1822. Prix, 4 fr., et 5 fr. par la poste.

Cours de Mathématiques à l'usage de la Marine et de l'Artillerie; par Bezout. *Troisième Partie*, contenant l'Algèbre et l'Application de l'Algèbre à la Géométrie, avec des Notes explicatives, par A. A. L. Reynaud.

Ouvrage adopté par l'Université royale. *Nouvelle édition.* Un vol. in-8°, 1821. rPix, 5 fr., et 6 fr. par la poste.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier et Huzard, Gendres et Successeurs de Mme veuve Courcier, Libraires pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

Sous Presse, chez les mêmes Libraires, pour paraître fin de Mai.

Essai de Géométrie analytique, par M. Biot. Un vol. in-8°.

Traité élémentaire des Probabilités, par M. Lacroix. Un vol. in-8°.

Dictionnaire des Sciences naturelles, etc., suivi d'une Biographie des plus célèbres naturalistes; par plusieurs professeurs du Jardin du Roi et des principales écoles de Paris. A Strasbourg, chez F. G. Levrault, éditeur.

Depuis la publication des onzième et douzième tomes de ce grand ouvrage, que nous avons annoncés dans le commencement de l'année 1818, c'est-à-dire, depuis quatre années, dix nouveaux volumes ont été publiés; ils comprennent les lettres C jusqu'a H inclusivement, et par conséquent cette belle entreprise est parvenue presqu'à la moitié de son étendue. Comme il serait beaucoup trop long de citer tous les articles, à la fois nouveaux et importans, que ces volumes contiennent, d'autant plus que la plupart de nos lecteurs se sont sans doute empressés de les lire, nous nous bornerons à indiquer, comme les plus dignes d'être remarqués, à ceux qui ne les connaîtraient pas, les articles *Homme*, par M. de Lacépède; *Géographie des Plantes* et *Distribution des Végétaux* à la surface du globe, par MM. De Candolle et de Humboldt; *Eaux minérales* considérées géologiquement, par M. Brongniart, et chimiquement, par M. Chevreul; presque tous les articles de ce dernier et entre autres *Extrait*, *Ether*, *Cuivre*, *Etain*, *Fer*, etc., ces trois derniers articles traités minéralogiquement par M. Brongniart; les articles d'Ornithologie, de M. Dumont, sont aussi fort au courant de l'état de la science, ainsi que ceux de M. Léman sur les Cryptogames; ceux de M. Frédéric Cuvier, sur les Mammifères, contiennent la description de beaucoup d'espèces nouvelles. Toute la partie des Coquilles fossiles, par M. de France, ne se trouve que dans ce dictionnaire; elle renferme la Description d'une des plus belles collections de ce genre qui existe. Enfin, dans la partie dont la rédaction nous est confiée, on trouvera peut-être aussi quelque intérêt dans la lecture de plusieurs de nos articles, et entre autres des

Histoire naturelle, générale et particulière des Mollusques terrestres et fluviatiles vivans et fossiles, par M. d'Audebard de Férussac. XIe, XIIe, XIIIe et XIVe livraisons.

Ce bel Ouvrage se continue avec activité, surtout pour les figures, qui sont toujours aussi exactement peintes, dessinées et gravées par MM. Huet, Bessa et Coutant, que l'étaient celles de la première livraison, ce qui est assez rare dans les entreprises de ce genre. Le texte ne va malheureusement pas aussi vite; mais en attendant la description des nombreuses espèces figurées, et pour diminuer probablement un peu la monotonie, M. de Férussac a joint à ses dernières Livraisons des Tableaux systématiques des animaux mollusques, dans lesquels il a combiné, le mieux qu'il a pu, les élémens qu'il a trouvés dans les auteurs qui se sont le plus occupés de ce type d'animaux, et ceux qu'il a puisés dans ses propres travaux.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

MARS AN 1822.

TOME XCIV.

A PARIS,

Chez BACHELIER et HUZARD, Gendres et Successeurs de Mme Ve COURCIER, Libraires, rue du Jardinet, n° 12.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Observations géognostiques sur quelques localités du Vicentin; par M. P. Maraschini, Page 97
Notice sur les propriétés physiques et chimiques du Bitume, et les avantages qu'il peut offrir aux Arts; par M. Victor Meyrac fils, 128
Essai d'une classification des Hydrophites loculées, ou Plantes marines articulées qui croissent en France; par M. Théophile Bonnemaison, 138
Observations sur les Animalcules ou Corps mouvans que l'on découvre dans les sirops de sucre brut; par M. Pajot Descharmes, 149
Tableau des Tissus ou Systèmes et des Substances qui entrent dans la composition du corps des animaux; par M. H. D. de Blainville, 151
Tableau météorologique, 154
Analyse de la Pierre météorique de Juvénas, par M. Laugier; avec une Note de M. Nordenskiold, sur celle de Lontola, 156
Avis aux Astronomes sur la Comète à courte période; 158
Prix proposés par l'Académie royale des Sciences, 159

NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MARS AN 1822.

OBSERVATIONS
GÉOGNOSTIQUES
Sur quelques localités du Vicentin;

PAR P. MARASCHINI.

DEMEURANT habituellement dans la province de Vicence, dans le royaume Lombardo-Vénitien, j'ai eu occasion de parcourir ses collines et ses montagnes, d'en étudier l'ensemble, de comparer ses couches, et d'obtenir les résultats les plus satisfaisans sur sa composition géognostique. Comme ce pays n'est pas aussi connu qu'on pourrait le désirer, c'est principalement afin de déterminer le gissement de plusieurs minéraux qu'on trouve répandus dans presque toutes les collections, que je vais tâcher de faire connaître les roches dont il est formé.

Deux savans de beaucoup de mérite, Arduino et Fortis, en

ont donné des descriptions très soignées, mais partielles ; et s'ils ne purent en réunir bien les faits, c'est plutôt la faute du temps dans lequel ils vécurent, que la leur. Le premier surtout ébaucha un système géognostique qui, quoique très défectueux, a beaucoup de mérite (1), et est d'ailleurs très recommandable par l'exactitude des observations.

Après eux, mon ami M. Marzari-Pencati, s'occupe présentement à rallier les formations tyroliennes à celles de ma patrie, et il nous donnera, on n'en peut douter, une géognosie complète de cette intéressante partie de l'Italie. Mais il ne paraît pas que ce doive être aussitôt que ses amis le désireraient; et j'espère, en attendant, lui rendre service en ébauchant ce Mémoire, qui présente les observations que j'ai pu faire d'autant plus facilement, qu'il a bien voulu m'aider de ses lumières, en me communiquant quelques-uns de ses manuscrits, et que j'ai pu profiter des études que M. Trettenero a faites sur ces roches, notamment à Recoaro.

Le stéaschiste (talc schistoïde, Cord.) est la roche qui sert de support à la plupart des montagnes du Vicentin. Cette roche, qu'on nomme vulgairement *lardaro*, est regardée par les Allemands comme une variété de leurs *thonschiefer;* et Arduino, qu'on peut considérer en Italie comme le père de la Géologie, l'avait décrite, vers la moitié du siècle dernier, sous le nom de *schisto talcoso* et de *schisto rupestre*, selon qu'elle renfermait plus ou moins de quartz.

On la trouve tout-à-fait à découvert dans les excavations profondes qui ont formé les trois grandes vallées de la *Leogra* de l'*Agno*, et de l'*Astico*, au versant sud-ouest des Alpes tyroliennes. Sa couleur ordinaire est le gris de plomb, quelquefois le gris-verdâtre. Elle est disposée en couches plus ou moins horizontales, qui se divisent en feuillets luisans très minces ; elle renferme assez souvent des rognons de quartz plus ou moins gros, qui en forment une variété glanduleuse.

Cette roche se trouve aussi dans le Véronais, et est probablement la même que M. Brocchi, en parlant du Bressan, a décrite sous le nom de *mica schistoïde* (2). Je n'ai jamais observé le mica schistoïde, proprement dit, dans nos environs, qu'en strates très minces, subordonnées au stéaschiste.

---

(1) *Saggio di Litogonia e di Oreognosia di Giovanni Arduino. Atti dell' Accademia delle Scienze di Siena*, t. V.

(2) *Trattato sulle miniere di ferro del dipartimento del Mella*, t. II, p. 268.

Cependant il recouvre dans la *Valsugana*, que je considère comme la partie centrale de la formation de cette partie d'Italie, le granit et le gneiss; et dans les montagnes qui environnent le lac de Come, où il est bien visible, il se trouve encore au-dessus du gneiss, comme nous l'avons observé, M. Lucas et moi, dans un voyage que nous y fîmes avec MM. Borromeo, et Malacarne de Milan.

Quelquefois le stéaschiste, tout en conservant à l'œil son aspect gras, est cependant rude au toucher, et entremêlé de mica, de pyrites et de quarz; c'est le stéaschiste rude de M. Brongniart; sa couleur est tantôt le blanc-grisâtre et tantôt le blanc-verdâtre. D'autres fois le quartz serpente entre les couches de stéachiste, et forme une roche qu'on pourrait appeler stéaschiste ondulé quarzeux. Cette disposition se trouve principalement dans la vallée de l'*Orco* à *Recoaro*.

On trouve encore le stéaschiste avec de petits cristaux de fer oxidulé octaèdre disséminés, dont la couleur est verte; je considère cette variété comme un stéaschiste chloritique (talc chlorite schistoïde), quoique sa dureté soit plus grande que celle de la chlorite schisteuse ordinaire.

J'ai déjà dit que le quartz y forme des noyaux et de petites veines; j'ajouterai maintenant qu'on y trouve assez communément des filons de cette même substance, de couleur blanc-grisâtre et quelquefois rougeâtre, d'un aspect luisant et onctueux, qui passe au quartz gras des minéralogistes. Ce minéral, réduit en poussière, entre dans la composition des pâtes dont on forme à Vicence la faïence fine, de même qu'à *le Nove*, près de *Bassano*.

Parmi les roches qui lui sont subordonnées, on doit faire une mention spéciale d'un stéaschiste quartzeux anthracifère noir, et d'un fer oligiste schistoïde très beau, qui a la couleur et l'éclat métallique et qui renferme quelquefois des cristaux octaèdres de fer oxidulé, presque de la même couleur, dans les environs de *Recoaro*. MM. de Bonnard et Brongniart considèrent cette dernière roche, qu'on observe aussi en Normandie, en Suède et au Brésil, comme un terrain particulier auquel on n'a pas donné jusqu'à présent toute l'attention qu'il mérite.

Il y a dans le stéaschiste, des filons parmi lesquels on en trouve des métalliques; mais plus souvent ils sont formés tout-à-fait d'une roche tantôt verdâtre, plus ou moins foncé, tantôt gris-noirâtre, qui serait pour les Allemands une roche trappéenne de transition, mais qui est, selon M. Marzari Pencati, d'après l'examen le plus

scrupuleux, une dolérite à grains plus ou moins fins : roche que M. Cordier a retirée définitivement de l'empire neptunien (1).

Néanmoins, je ne dois pas négliger de dire que Arduino ne craignit point d'annoncer, en 1774, la volcanéité de cette roche. « On voit, dit-il, certaines pierres noires ou verdâtres qui divisent le schiste sans ordre, et apparemment y pénètrent jusqu'à une grande profondeur, tantôt en filons, tantôt en amas, qui je crois, proviennent des éjections volcaniques qui se faisant jour à travers ces couches, en remplirent les fentes, et en couvrirent les parties supérieures (1) ». A l'égard de la supposition d'Arduino, que les laves de l'ancien monde s'entrouvrirent un passage parmi les fentes perpendiculaires du stéaschiste, il est bon de noter ce que M. Undervood a observé dans l'île d'Anglesey et le pays de Galles. Cet habile géologue m'a fait voir des échantillons d'un filon basaltique de 135 pieds de puissance, qui traverse le stéaschiste, le terrain houiller, le calcaire et la marne supérieure. Cette marne s'est convertie en jaspe porcelaine, cristallisé, quelquefois en dodécaèdres granatiformes; mais ce qui est plus remarquable encore, ce sont quelques filons moins puissans de cette substance qui, rejetée d'en bas, ne se purent ouvrir une route au jour, et s'arrêtèrent au milieu des couches, sans atteindre la surface de la formation.

Plusieurs filons métalliques furent avantageusement exploités, au rapport d'Arduino, dans le stéaschiste : quant à moi, je n'en ai observé jusqu'ici que dans une seule et ancienne galerie, qui contenait du fer oligiste métalloïde, dont on voit les débris dans le vallon de *Riello*, commune de *Torre*.

Immédiatement au-dessus du stéaschiste, on trouve la dolérite, qui s'y présente soit en filons, comme je l'ai déjà dit, soit en rognons épars. Cette roche, presque toujours compacte, paraît avoir un pâte homogène, lorsqu'on la regarde à l'œil nu, mais on y distingue évidemment, à l'aide de la loupe, des lames de feldspath, du pyroxène noir-verdâtre et du fer titané, en grains opaques, noirs, luisans attirables à l'aimant.

Quoique cette espèce ne soit pas la vraie dolérite de M. Haüy, qui est toujours granitoïde, et quoique à son aspect extérieur,

---

(1) Mémoire sur les substances minérales dites en masse, qui entrent dans la composition des roches volcaniques, p. 6.

(2) *Saggio di Litogonia*, *etc.* (édition de Venise), p. 156.

on puisse la ranger, à bien plus forte raison, parmi les basaltes et les mimosites de M. Cordier, néanmoins, j'adopte provisoirement la dénomination de M. Marzari. Effectivement, cette roche coula dans l'époque de la formation intermédiaire, tandis que le basalte du Vicentin, proprement dit, appartient à la formation du calcaire grossier, ou tout au plus aux derniers membres de la formation du Jura, comme j'aurai occasion de l'indiquer dans la suite de ce Mémoire.

Quelquefois cette roche est entrecoupée de veinules de spath calcaire blanc, qui me paraît tenir à une infiltration postérieure.

Je vais décrire plusieurs variétés de dolérite.

Dans le vallon de l'*Ongaro*, tout près de *Recoaro*, elle est basaltiforme, gris-noirâtre, à pâte homogène, aussi compacte que le trappite. A la *Prebianca*, dans le même endroit, le pyroxène y est plus visible, tantôt en lames luisantes, et tantôt en gros cristaux accompagnés d'une substance rougeâtre, à cassure luisante, d'aspect entre le vitreux et le gras, qui, peut-être, est dû feldspath.

Lorsque la dolérite recouvre ou est disséminée en rognons dans le stéaschiste, elle paraît faire passage à l'eurite compacte (petrosilex, Cordier); et sa couleur, qui est presque toujours gris-noirâtre ou verdâtre, devient alors d'un gris de cendre, et moins fréquemment d'un gris rougeâtre, ce qu'on observe notamment à la *Calizarda* et au *Lichelere*.

En se décomposant (et cela est propre à toutes ses variétés), elle est entièrement semblable aux argilophyres terreux, et on y voit à l'œil nu les cristaux de pyroxène, tandis que le feldspath est devenu argiliforme.

La dolérite du vallon de *Prack* près de *Recoaro*, dans son état naturel, est de couleur gris-verdâtre, d'apparence porphyrique : mais, en se décomposant, conservant sa structure, elle devient plus pâle dans la masse, tandis que les cristaux deviennent blanchâtres, et souvent brun-grisâtres et bruns.

Aux *Gisbenti*, dans la commune de *Valli*, on trouve une dolérite plus ou moins décomposée, qui, loin d'être superposée, comme au *Prack*, est disséminée presque toujours en rognons, dans le stéaschiste. Sa couleur est grise où il y a un commencement de décomposition, et blanc-grisâtre où elle est plus avancée.

Au *Molino di Sotto*, sur la route qui, de *Valdagno*, aboutit à *Recoaro*, la dolérite est remarquable par la manière de se décomposer; elle a l'apparence d'argilophyre, et enveloppe dans sa masse des globules d'une substance analogue à celle de la roche, qui

ne sont point visibles lorsqu'elle est dans son état naturel. On la trouve parmi les filons.

Quelquefois, dans la *Valcalda*, on la voit passer à un grès gris-brunâtre qui fait effervescence dans les acides, et souvent elle prend l'aspect d'argilophyre, de couleur gris-brunâtre, et enveloppe des fragmens de stéaschiste, de quartz et d'autres roches, de manière qu'elle se transforme en une véritable brèche polygénique.

On trouve aussi la dolérite sous la forme amygdalaire. Il y en a une très jolie variété, qu'on pourrait confondre avec la basanite parmi les filons de stéaschiste de *Recoaro*, dans le vallon de *Mezzani*, au-dessous du petit hameau des *Grandi* : sa pâte est parsemée de globules de chaux carbonatée, spathique, blanche, et de mésotype rouge.

Enfin, dans les parties latérales des filons, on trouve la dolérite scoriforme transformée plusieurs fois, il est vrai, en argile, mais de manière néanmoins à décéler son origine volcanique. Je n'ai jamais observé dans les couches cette apparence de scorie.

Parmi les roches dont je viens de parler, on trouve de vrais filons métalliques qui, jadis exploités, furent entamés aussi sur la fin du dernier siècle, mais qu'on négligea après, parce que le produit ne dédommagea pas les entrepreneurs de leurs dépenses.

On voit des galeries dans le *Montenaro*, dans la commune de *Torre*, où on trouvait du plomb et du zinc sulfuré, du fer et du cuivre pyriteux, et une substance manganésifère verte, rayonnée, dont j'espère pouvoir publier l'analyse aussitôt que M. le professeur Guidotti de Parme, qui a bien voulu s'en charger, me la communiquera. Cette substance passe quelquefois du vert foncé au blanc-verdâtre, et, en se décomposant, devient noire, ou brun-noirâtre, mêlée de brun-jaunâtre. Il y a bien longtemps que je crois devoir placer cette substance parmi les épidotes manganésifères, et je l'annonce avec d'autant plus de confiance, que M. Haüy vient d'y placer une autre substance du Vicentin, qui a beaucoup de rapport avec celle-ci, et qui n'en diffère, à ce que je crois, que dans la couleur, qui est gris-brunâtre, sur laquelle je reviendrai. Dans le vallon du *Gambero*, commune de *Schio*, on trouve une mine de plomb sulfuré argentifère, dans un filon d'eurite, entremêlé de pyrites et de zinc sulfuré. Elle cristallise en cubes et en cubo-octaèdres.

Le mont *Trisa* est bien plus remarquable ; on y voit plusieurs filons, parmi lesquels il y a le plomb sulfuré laminaire, strié,

granulaire et compact, le plomb carbonaté, le molybdaté, et M. Catullo, professeur d'Histoire naturelle à Vérone, croit y avoir vu le chromaté rouge (1). On y trouve aussi le cuivre pyriteux, et le carbonaté vert, le fer et le zinc sulfurés dans des gangues, tantôt de calcaire spatique, tantôt de baryte et de strontiane sulfaté.

Il serait trop long et ennuyeux de vouloir indiquer chaque substance qu'on rencontrait dans les autres galeries de *Varolo*, du *Maglio*, et d'autres localités où autrefois on exploitait des mines, d'autant plus que j'en ai déjà parlé dans un Mémoire lithologique, sur les environs de Schio (1).

Ce qui mérite, ce me semble, l'attention des géologues, c'est l'existence des filons métalliques parmi des roches qui ont l'apparence d'avoir été rejetées par des anciens volcans, d'autant plus qu'on a observé de semblables gissemens dans quelques autres pays; M. de Bonnard en a signalé en Saxe, dans la Vakite, et M. de Humboldt, au Mexique, dans les porphyres trappéens; il paraît aussi que les mines d'Hongrie ont une disposition analogue. J'espère qu'après un examen soigneux, on pourra déduire de ce gissement des filons, des conséquences avantageuses pour la science, et qu'on pourra en expliquer la théorie d'une manière raisonnable. M. Boué, dans un Mémoire qu'il vient de lire à la Société d'Histoire naturelle, nous a donné sur ce sujet quelques renseignemens intéressans.

La dolérite amygdalaire du vallon des *Zuccanti*, qui recouvre les roches que je viens d'indiquer, et qui est, à ce que je crois, le dernier membre de cette formation, a d'ordinaire une teinte verte plus ou moins foncée. Elle est souvent porphyroïde; le feldspath y est tantôt rouge de sang et le pyroxène vert-noirâtre, dans une pâte gris-verdâtre; tantôt le feldspath y est blanchâtre et le pyroxène vert noirâtre dans une pâte verte; quelquefois le feldspath est blanc-grisâtre et le pyroxène presque noir, dans une pâte verte, ainsi que dans la variété précédente; rarement la pâte est gris foncé, un peu rougeâtre, avec des cristaux de feldspath incarnat. Lorsque les cristaux manquent, ce qui a lieu quelquefois, alors la pâte est d'apparence homogène, le plus souvent de couleur vert-foncé, et quelquefois gris-rougeâtre; mais, examinée à la loupe, les petites lames de feldspath qui y

(1) *Manuale mineralogico*. Belluno, 1811, p. 230.
(2) *Giornale dell' Italiana letteratura*. Aprile, 1810.

sont disséminées, décèlent sa texture porphyroïde. On y trouve des filons métallifères qui sont entrecoupés de chaux sulfatée incarnate, où l'on voit disséminés quelquefois de l'argent rouge, du zinc sulfuré, et du quartz prismé à doubles pyramides : il y a aussi de l'anhydrite bleue.

Quoique ce ne soit pas très commun, néanmoins cette roche présente quelquefois une texture globulaire et amygdaline, qui la rapproche des variolites.

Lorsqu'elle forme une véritable roche amygdalaire, elle contient des nodules de terre verte, et plus souvent de stilbite rouge de brique, rayonnée et laminaire; d'analcyme trapézoïdale, tantôt blanc, tantôt rougeâtre; de laumonite, qui se décompose très promptement à l'air; de chaux carbonatée cuboïde et lamellaire blanche, verdâtre, ou rougeâtre; et enfin de quarz en cristaux indéterminables, dont M. Brocchi a parlé dans son Mémoire sur la vallée de Fassa (1), à l'égard de quelques échantillons de cette substance, que M. Marzari venait de déposer au Conseil des Mines de Milan.

Quoique l'analcyme rougeâtre paraisse de couleur uniforme, il doit néanmoins sa teinte à des fragmens d'analcyme rouge foncé, empâtés dans des cristaux blancs, ce qu'on voit très facilement en les cassant. Quelquefois ce même analcyme se présente en cristaux de couleur rouge foncé, sombre, à pâte homogène, qui offrent la forme trapézoïdale parfaite.

C'est dans cette même formation que je place l'eurite (conglomérat feldspathique, Cordier) qu'on trouve à *Tretto*, et dans les environs de *Schio*, dont la décomposition produit le feldspath argiliforme qui sert dans la plupart des manufactures d'Italie aux travaux de porcelaine, et qui est une branche considérable de commerce pour les habitans de ces collines. Quoique je n'aie pas pu voir jusqu'à ce moment quelle est la roche inférieure sur laquelle elle gît ou dans laquelle elle est enchâssée, je ne crois pas me tromper dans ma supposition. Les parties constituantes de la roche, sa présence parmi des filons de dolérite au *Montenaro* et à *Trisa*, et l'argilophyre qui la recouvre aux *Pozzani di Sotto*, décèlent son origine.

Cette eurite a toujours un principe de décomposition, même dans les lieux où elle paraît plus solide; et lorsqu'on l'expose à la gelée, à la pluie, et au soleil, dans le cours de peu de mois,

(1) *Memoria sulla valle di Fassa*, p. 104.

elle devient comme une pâte. Du reste on l'exploite presque toujours à l'état terreux.

Tandis qu'elle est solide, on y voit des cristaux de feldspath ayant encore son aspect luisant, et qu'on cherche inutilement dans les morceaux où la décomposition est avancée, et encore moins lorsqu'elle est arrivée à son terme.

Plusieurs fois on observe, enveloppés dans la pâte, des morceaux de stéaschiste, ce qui faisait croire à notre Arduino; qu'elle provenait d'une éruption boueuse (1), opinion à laquelle il renonça ensuite, soupçonnant le premier, comme l'assure Fortis (2), qu'elle venait de la décomposition des laves.

La couleur du feldspath décomposé est blanc-bleuâtre; il est tenace, happant. Sa tenacité me paraît singulière, la plupart des kaolins que je connais, provenant d'autres pays, se délitant sous la pression des doigts.

On le trouve en plusieurs lieux, c'est-à-dire aux *Pozzani di sotto*, à *le Piane*, au *Quartiero*, et aussi dans presque tous les filons métalliques, comme je l'ai déjà dit; mais il est moins bon, parce qu'il est souillé de fer oxidé, qui colore la pâte lorsqu'on l'expose au feu. Dans le vallon même des *Zuccanti*, on exploitait autrefois deux filons de cette substance, qui furent abandonnés ensuite.

Il y a bien des siècles que cette terre à porcelaine est connue; on l'employait à dégraisser les étoffes, et à donner le vernis à la faïence dans la moitié du seizième siècle, comme l'attestent Philippe Pigafetta, François de Caldogno, et autres auteurs (3). Elle servait déjà à Venise, à la fabrication de la porcelaine, antérieurement à l'an 1768 (4).

Le feldspath décomposé du *Maglio* gît dans un filon qui entrecoupe une roche grise qui est, soit un eurite, soit un trachite. De même, on ne peut assurer si cette roche est supérieure ou inférieure à un calcaire gris noirâtre, compacte, parsemé de veinules spathiques blanches dans toute direction, et qui paraît intermédiaire.

Dans le Vicentin, le terrain intermédiaire, proprement dit, n'est ni bien évident, ni continu : si on entend par ce mot la

(1) *Saggio di Litogonia*, p. 170.
(2) Fortis, Mémoires, etc, t. I, p. 89.
(3) *Maccà storia del territorio Vicentino*, t. XII, p. 265 e segg.
(4) *Giornale di Fisica, Storia naturale, ed arti*, 1768, Venezia, t. II, p. 389.

formation de transition des Allemands, telle que M. Tondi l'a donnée dans sa table synoptique d'oréognosie (1). Parmi le stéaschiste, et le grès ancien, on trouve, en plusieurs lieux, la dolérite dont j'ai parlé; mais la plupart des géologues ne voudront pas la considérer comme roche intermédiaire, notamment après les belles observations de M. Cordier sur cette roche, et après qu'il a démontré que les roches pyroxéniques, associées au fer titané et au feldspath, sont du domaine du feu. Ailleurs, le stéaschiste est immédiatement inférieur au grès houiller, considéré par les Allemands comme de formation de sédiment ou secondaire. Jusqu'ici je n'ai pas vu de roches qu'on puisse supposer intermédiaires, si l'on en excepte deux seulement, qui ne le sont peut-être pas.

1°. Le calcaire dont j'ai parlé, qui néanmoins est très semblable à quelques variétés de calcaire alpin, et qui pourrait être aussi de la même formation; 2°. un calcaire saccaroïde gris de cendre, subordonné à un grès schistoïde gris, qui peut-être est le traumate de Daubuisson (psammite schistoïde de M. Haüy, *Grauwachen schiefer* des Allemands) que j'ai observé dans les environs de Saint-Antoine, dans la commune de *Valli;* mais ils ne sont pas d'une assez grande étendue pour qu'on puisse les attribuer à une formation particulière; il vaut mieux les regarder comme des simples modifications du premier calcaire secondaire.

Le grès dont je viens de parler, ainsi que le calcaire saccaroïde, sont entrecoupés par un filon puissant de calcaire marbre noir compacte, qui est interposé dans une dolérite noir-verdâtre, d'aspect homogène, avec des cristaux de feldspath et des grains de quartz contemporains à la masse.

C'est aussi en filon, à ce que je crois, qu'on trouve un calcaire marbre à la *Guardia vecchia*, dans la même commune; il est de couleur tantôt blanc-grisâtre, madréporiforme, faisant une lente effervescence dans les acides (et je le considère comme magnésifère), tantôt verdâtre, tacheté et veiné de rouge, et tantôt tout-à-fait verdâtre; il simule la stéatite par cette dernière apparence, et par un aspect gras, mais néanmoins fait une effervescence très vive et très continué dans l'acide nitrique.

A *S. Quirico*, petite bourgade entre *Recoaro* et *Valdagno*, dans le vallon des *Giarette*, on trouve un filon calcaire de marbre

(1) Lucas, Tableau des espèces minérales, t. II. Paris, 1813, et Napoli, 1818.

blanc, mêlé de marbre vert, qui donne par le souffle l'odeur argileuse: les deux côtés sont de dolérite, et la roche qui le contient est un calcaire noirâtre qui ressemble beaucoup au calcaire du *Maglio*. Parmi les galets qu'entraîne le ruisseau qui est au fond du vallon, on trouve assez fréquemment en gros morceaux un calcaire blanc uniforme, saccaroïde, quelquefois entrecoupé de veinules brunes, et qui a les angles très vifs; néanmoins je n'ai pas pu le voir en place.

C'est à la même formation que je rapporte aussi une roche calcaire granulaire, incohérente, blanche, dont je n'ai pu observer le gissement, mais qui ne peut être placée bien loin du lieu où je l'ai vue; on la trouve en gros morceaux très fragiles, tout près de la *Guardia vecchia* de *Valli*. Les maîtres maçons en font usage pour enduire les maisons avec un ciment de chaux, ce qui leur donne une apparence de marbre, et les rend plus résistantes aux intempéries des saisons et des météores.

A *Recoaro*, de même qu'à *Valli*, le grès houillier (metaxite, Haüy), qui est tantôt un psammite, tantôt un pséphite, recouvre communément le stéaschiste et la dolérite. Ses couches inférieures paraissent appartenir au grès rouge ancien.

Le psammite ne conserve pas toujours la même couleur. Il y en a de gris-noirâtre, de rougeâtre, de gris schistoïde, avec des taches vertes, et de schistoïde rougeâtre, très abondant en mica.

Parmi les pséphites, il y en a de rougeâtres et de grisâtres très micacés. Quelquefois les élémens qui les composent sont tellement atténués, qu'on les pourrait prendre pour de l'argile schisteuse. Quelques variétés sont bien ou mal, faute d'autre matière plus convenable, employées à la composition des briques de *Recoaro*.

La houille en couches trop minces pour pourvoir être exploitée, existe à *Maltauro* et à *Cuchimuri*, commune de *Valli*, et peut-être dans toute la formation du grès ancien.

Une roche calcaire grisâtre ferrifère paraît occuper la place du calcaire argileux compacte (*zechstein* des Allemands); elle est placée au-dessous d'un grès avec lequel elle alterne. C'est au-dessous de ce calcaire que mon ami M. Trettenero de *Recoaro*, a observé plusieurs fois la magnésie sulfatée en efflorescence, d'où on peut présumer avec raison que cette roche est magnésifère; ce qui la rapprocherait du calcaire magnésien sédimentaire de M. Cordier (*magnesian lime stone* des Anglais), qui joue un rôle très important dans les formations de l'Angleterre.

La magnésie de ce calcaire, et les pyrites qu'on voit disséminées

presque toujours dans le grès qui alterne avec cette roche, donnent lieu à une conjecture très raisonnable sur l'origine des eaux acidules, qui, à *Recoaro*, ont leur source parmi ces couches.

Quoique nous n'ayons pas une analyse bien exacte de ces eaux, attendue avec impatience de M. Melandri, professeur de Chimie à Padoue, on sait très bien que l'acide carbonique, le fer carbonaté, la magnésie sulfatée, et tant soit peu de chaux sulfatée, entrent dans leur composition. Ces substances, dès l'an 1760 (1), étaient déjà connues de M. Arduino, qui annonça le premier que la magnésie était unie à la pierre calcaire dans cette roche, et même dans d'autres variétés dont je parlerai bientôt, et cela long-temps avant que les chimistes étrangers en soupçonnassent l'existence.

Or, si l'on suppose que le fer sulfuré se décompose au contact de la chaux carbonatée, et que le soufre se transforme en acide sulfurique, ce qui a lieu fréquemment dans la décomposition des pyrites blanches, les jeux de l'affinité nous donneront de la chaux sulfatée et de la magnésie sulfatée, et en même temps l'acide carbonique, en se combinant en partie avec le fer et en partie avec l'eau qui filtre parmi les couches, nous donnera tous les composans des acidules qui, emportant tout ce qu'il y a de soluble, laisseront des dépôts de gypse qu'on observe effectivement dans plusieurs localités des environs.

C'est d'après ces mêmes principes qu'on peut donner une explication satisfaisante de l'origine des eaux vitrioliques de *Civillina* (sur lesquelles on a tant écrit l'année dernière), en supposant, ce qui est un fait, que parmi les couches de grès, on ne trouve pas le calcaire magnésien, car alors l'eau ne pourra emporter que du fer sulfaté.

Quelques filons de mimophyre gris qui passe à l'argilophyre, entrecoupent les couches du grès ancien, mais ils n'atteignent pas les derniers lits de cette formation.

Les couches du grès houillier, lorsqu'elles forment le sommet des montagnes, sont quelquefois, comme à *Marmalaita*, dans la commune de *Valli*, recouvertes par une dolérite basaltiforme, où l'on voit disséminés des grains d'un minéral granuliforme, qui a la couleur et l'aspect de l'olivine.

Je nomme olivine, au lieu de péridot, cette substance, qui

---

(1) *Nuova racolta d' Opuscoli scientifici*, Venezia, 1760.

paraît mêlée de petites lames de pyroxène, ainsi qu'on l'observe dans le basalte proprement dit, en empruntant ce nom de M. Cordier, qui l'a adopté dans son cours de Géologie, pour indiquer le mélange de ces substances.

Au-dessus de la formation houillère, on trouve le gypse. Il est stratiforme; sa couleur ordinaire est grise, quelquefois blanc de neige, à cassure presque saccaroïde; il alterne avec le grès (buntersandstein des Allemands), à *Marmalaita*, près du hameau des *Cortiana* à *Valli*, de même qu'à *Recoaro*, dans l'affreuse montagne de *Rotolon*. Quoique sa formation ne soit pas aussi apparente que dans les autres localités, je présume néanmoins qu'il appartient à cette même couche; mais il est ordinairement déplacé, ainsi que les roches qui y sont associées, notamment à *Rovegliana*, où on l'exploite avec avantage pour le fournir aux agriculteurs comme engrais pour les prairies, quelle que soit sa manière d'agir.

On rencontre des fragmens de coralliolites dans le psammite schistoïde qui le recouvre toujours.

Un calcaire ferrifère argileux gris-brunâtre alterne avec la psephite dans le vallon du *Prechele*, au-dessus des eaux acidules de *Recoaro*; c'est peut-être un des membres du calcaire magnésien dont je viens de parler. Parmi ses couches, on trouve un banc très gros de calcaire qui est rempli de rognons de baryte sulfatée laminaire, blanc-grisâtre, sans trace de substances métalliques.

Un calcaire qui paraît de la même formation, quoique non magnésien, compose quelques montagnes du Vicentin; *Civillina* en est formé presque entièrement; sa couleur ordinaire est le gris de fumée, sa structure compacte, écailleuse; des veinules spathiques blanches l'entrecoupent quelquefois dans toute direction. De gros rognons d'une substance gris-brunâtre, rayonnée et fibreuse, que M. Haüy vient de placer parmi les épidotes magnésifères, et qui effectivement, en se décomposant, donne un vrai manganèse oxidé gris-noirâtre, fibreux ou radié, sont disséminés avec du calcaire spathique, du quartz violet et du plomb sulfuré: c'est évidemment le calcaire alpin de plusieurs géologues.

A la *Guardia vecchia*, commune de *Valli*, le calcaire alpin est quelquefois saccaroïde, de couleur gris de cendre, coupé de filons de dolérite, décomposé, gris de cendre, et quelquefois gris-jaunâtre, qui s'approche de l'argilophyre.

Il est recouvert immédiatement au *Sasso de la Limpia* et à *Rovegliana*, par un calcaire stratiforme, gris-bleuâtre, qui renferme en abondance des encrinites et des térébratules enduites dans la dernière localité d'une croûte quarzeuse. On n'y a jamais observé de gryphites; il paraît appartenir au *muschelkalkstein* des Allemands, sur lequel M. Boué nous a donné des renseignemens dans un Mémoire qu'il vient de lire à la Société d'Histoire naturelle.

C'est dans cette roche que l'on voit disséminés des petits fragmens de vrai charbon, dont les fibres ligneuses sont très-apparentes, et qui brûle tout-à-fait comme le charbon de bois. M. Arduino avait déjà énoncé ce fait, et l'a décrit dans un Mémoire sur les eaux acidules de *Recoaro*, qui a été imprimé pour la première fois dans l'an 1760. Il lui donne le nom de *Carbonella*. La couche équivalente qui recouvre le calcaire de *Civillina*, près du *Capitello de la Comonda*, est aussi d'un calcaire coquiller, où on observe des bivalves, et des univalves fort mal conservées.

La partie moyenne de la montagne de la *Ronchetta* (on ne peut y voir les couches inférieures qui sont couvertes de décombres) est occupée par un calcaire caverneux (*hohlenkalkstein*).

Dans cette roche sont encaissés des filons de dolérite compacte. Où le calcaire est au contact, et à quelque pieds de distance de cette roche pyroxénique, il change tout-à-fait d'aspect. Les petites cellules dont il est parsemé dans sa masse ont disparu; sa couleur, qui était blanc-jaunâtre, devient blanc de lait, tantôt veiné de noir ou de brun, et tantôt nuancé de ces mêmes couleurs, qui quelquefois lui donnent l'apparence d'une roche bréchiforme. La cassure conchoïde esquilleuse ne rappelle plus la manière ordinaire de se casser de la roche, qui est inégale et raboteuse, et lui donne la forme d'un marbre.

Dans les montagnes qui environnent la commune de *Arsiero*, à quelques lieues de distance de cette dernière localité, on exploite aussi un pareil marbre, qui a été formé de la même manière.

On trouve aussi à *Enna*, et près des *Casare* des *Zini*, des marbres blanchâtres, à pâte homogène, qui sont, à ce que je crois, de la même époque, quoiqu'ils présentent quelques différences que je ne dois pas négliger de noter.

La texture en est compacte, la cassure écailleuse, la couleur gris de cendre ordinairement, mais quelquefois blanc de neige. On y observe une décomposition à la surface, qui lui donne l'aspect terreux blanc opaque. Ce marbre est translucide sur les

bords; il contient de la magnésie, et a beaucoup de rapports avec le guhrofian de Karsten; quelquefois il est bréchiforme, et alors il est associé à la stéatite jaunâtre et à la serpentine noir-verdâtre.

Ce fut principalement sur cette espèce de calcaire magnésien, que Arduino fit ses essais dans le temps, après avoir annoncé, dès l'an 1760, qu'on trouvait dans les eaux acidules de *Recoaro*, entre autres substances, un sel qui, par la forme de ses cristaux, de même que par sa saveur, était semblable au sel d'Epsom et de Sedlitz, qu'il nomma *sal neutrum calcare acidulare Recobariense*, parce que peut-être il ne connaissait pas encore la magnésie que Black et Margraff ont annoncée les premiers comme une terre particulière.

Ainsi Arduino ne devança pas seulement Reuss sur la découverte du calcaire magnésifère compacte, et les géologues anglais sur leur calcaire magnésien; mais aussi les chimistes modernes, sur l'association de la magnésie à la chaux carbonatée, qui fut observée par Klaproth, la première fois, dans la dolomie, au commencement de ce siècle.

La modification du calcaire tout près de la dolérite, et son association à la magnésie, me paraissent des faits bien remarquables, et on pourra peut-être en déduire par la suite des conséquences intéressantes, relatives à l'action des laves sur les substances calcaires. Car il est bien certain qu'on ne trouve jamais dans le Vicentin la dolérite parmi les calcaires, sans y apercevoir quelques changemens, et même, comme nous aurons occasion d'observer ensuite, ce dernier membre du calcaire du Jura, lorsqu'il est entrecoupé par le basalte, fait voir beaucoup de changemens dans sa couleur, sa cassure, sa solidité, et quoiqu'on ne puisse pas le regarder comme un vrai marbre, néanmoins il s'en rapproche (1).

---

(1) Trettenero vient de me communiquer quelques nouvelles observations sur les modifications du calcaire du Vicentin au contact de la dolérite, que je m'empresse de faire connaître. Près du hameau des *Storti*, commune de *Recoaro*, le calcaire argileux est superposé brusquement au stéachiste presque horizontal, de manière qu'on n'y observe interposés, ni le banc de dolérite, ni les couches de grès rouge ancien, qui y sont toujours antérieurs. La dolérite qui s'ouvrit un passage entre la masse de stéachiste, se fit jour parmi les strates de ce calcaire, en les dérangeant en partie. Cette dernière roche, au contact du filon, se présente, comme à l'ordinaire, sous l'aspect de marbre coloré, entrecoupé de petites veinules de stéatite. Ce qui, dans cette localité, mérite d'être

M. Undervood, comme je l'ai ailleurs noté, a observé dans l'île d'*Anglesey*, que l'argile schistoïde s'est modifiée en jaspe porcelaine, et que le calcaire s'est durci au contact des filons, soit de basalte, soit de porphyre, soit de dolérite. Il est bien singulier que ce fait, qui s'est répété plusieurs fois, même dans les environs de Freyberg, n'ait pas empêché l'Ecole Wernérienne d'admettre, comme elle a fait, l'origine neptunienne de quelques roches qui auraient dû la laisser du moins dans l'incertitude.

M. Macculoch a vu un pareil phénomène dans les îles occidentales d'Ecosse, et a remarqué que le calcaire granulaire devient magnésien lorsqu'il est voisin du basalte, qu'il prend différentes couleurs, et renferme des petites masses et des veinules tantôt verdâtres, tantôt bleuâtres, de stéatite et de serpentine.

A l'égard de la serpentine qui est associée aux roches de cette époque, qui ont une origine volcanique, je dois indiquer que M. Marzari a trouvé son granit du Tyrol passant non-seulement à la syénite, mais aussi à la serpentine (1). Ce granit est placé au-dessus d'un calcaire que MM. Brocchi, Buckland et Maclure regardent comme un calcaire alpin, qui, d'après les observations de M. Debuch, lorsqu'il est au contact, se transforme en une roche grenue, qu'on prendrait aisément pour un marbre de Paros (2).

On fait usage de ces marbres dans le Vicentin, et lorsqu'on les a travaillés, ils ont un aspect très beau. On peut voir dans quelques églises des autels qui sont formés de marbres des environs, et, dans plusieurs maisons, des cheminées qu'on pourrait croire de marbre africain, et qui proviennent de la roche bréchiforme des *Casare* des *Zini*.

Le calcaire du mont *Spitz* à *Recoaro*, est d'une formation analogue à celle de la *Ronchetta*, quoiqu'au premier aspect il en paraisse très différent. En effet, il n'est pas cellulaire : il est com-

---

particulièrement noté, ce sont les passages du calcaire argileux au marbre compact qui graduellement s'endurcit et paraît changer de nature à mesure qu'il s'approche du filon.

(1) *Sulla giacitura d'alcune roccie scoperte dal sig. Marzari Pencati*, *Memoria del sig. Breislack.* Milano, 1821, et Journ. de Physiq., tom. XCII.

(2) L'existence du calcaire alpin au-dessous du granit, ne doit point surprendre. M. Marzari vient de découvrir récemment que le granit de la Valsugana, dont j'ai parlé au commencement de ce Mémoire, et qui s'étend de la Brenta et de Grigno à la Piave, notamment à Cimadasta, recouvre le terrain de craie.

pacte, sublaminaire, transparent sur les bords beaucoup plus que le premier, à cassure écailleuse. Sa couleur est blanc-brunâtre, et on y observe, dispersés, des rognons de fer oligiste, rouge, concrétionné, fibreux, qui donne une teinte rougeâtre à la roche environnante.

Quelquefois cette formation est recouverte par une brêche calcaire polissable, qu'on exploitait autrefois, et qu'on employait aussi comme marbre dans quelques parties de l'Italie. Cette brêche est composée de fragmens auguleux de calcaire ordinairement tout-à-fait semblable à la roche inférieure; son ciment est tantôt un calcaire rougeâtre, tantôt un fer argileux, souvent oolitique. Le fer oxidé globuliforme que M. le comte Orti a découvert dans le *Monte Baldo*, appartient peut-être à cette époque.

Dans sa partie supérieure, ce calcaire est cellulaire, blanc-grisâtre, et ne renferme presque jamais de corps organisés. On y trouve quelquefois du silex en rognons, ce qui paraît le rapprocher du calcaire de la chaîne de montagnes de la Sicile, qu'on nomme les *Madonie*, célèbres par les belles calcédoines et les jaspes disséminés; mais j'ai eu occasion de vérifier que la formation de cette roche est plus ancienne.

Le calcaire de nos montagnes, qui appartient au second membre de la formation du Jura, y occupe une très-grande extension, et joue aussi un grand rôle dans les Alpes tyroliennes.

C'est au-dessus de ce calcaire que gît un porphyre qui appartient, suivant M. Marzari, à sa formation tertiaire (1); savoir, à cette roche multiforme dont il a déjà publié un aperçu, qu'il serait utile de voir continuer avec ces détails, qui pourront contribuer à décéler de plus en plus sa paradoxale existence. En attendant que mon illustre ami nous donne la suite de ses observations, j'énumérerai ses principales variétés.

Ce porphyre est quelquefois piciforme, et est alors proprement le stigmite noir à base d'obsidienne résinoïde (obsidienne porphyrique de M. Cordier), renfermant indépendamment du feldspath décomposé en kaolin savonneux, des cristaux hexagones de mica noir, et des grains de limbilite rouge-brunâtre à cassure brillante. On le trouve à *Recoaro*, dans le vallon de la *Rasta*, où il est prismatique, ainsi qu'à *Lichelere* et près de l'*Agno de Creme*. Quoique moins fréquent, on le voit aussi au *Tretto*,

(1) *Cenni geologici del consigliere Marzari Pencati.* Vicenza, 1818.

près de *S. Ulderico.* Quelquefois des globules calcédonieux sont entremêlés dans la pâte.

On peut considérer comme des argilophyres, *a* le porphyre blanc-brunâtre tacheté de rouge lie de vin, du vallon de la *Pile; b* le porphyre bleu violet tacheté de brun micacé, et *c* le brun tacheté de bleu-rougeâtre, de *Fongara;* de même que *d*, le gris avec mica et veinules de pétrosilex rouge du vallon de la *Graïzzà*, et *e* le brun-rougeâtre de *Timonchiello* au *Tretto.*

Il me paraît qu'on peut considérer comme des mimophyres, la roche porphyrique tantôt bleu-rougeâtre pâle, tantôt rougeâtre de *Fongara,* et la roche grise avec feldspath, qu'on observe à la *Rasta.* Ce sont probablement les substances incohérentes des éruptions, consolidées par la suite.

Enfin la roche noire du vallon du *Timonchiello* et de *Velo,* qui est encaissée dans le calcaire du Jura de cette époque, qui forme le *Monte Summano*, a tout-à-fait l'apparence de trappite. Elle existe aussi à *Lichelere*, commune de *Recoaro.*

Différens minéraux sont enveloppés tantôt en rognons, tantôt en veines dans ces porphyres. La chaux carbonatée spathique y est seule, ou associée à la stilbite, au quartz hyalin et au jaspe. La stilbite fibrolaminaire, rouge de brique, nacrée, est en petites veines qui entrecoupent la chaux carbonatée; mais plus souvent elle forme comme un enduit au-dessus du calcaire et de la calcédoine; le quartz hyalin y est presque toujours dans le centre des boules calcédonieuses disséminées en amandes; sa couleur est tantôt le blanc-grisâtre, tantôt le violet. Les cristaux sont quelquefois très bien prononcés; mais on en trouve aussi dont la cristallisation est confuse, et elle approche alors de la variété bacillaire radiée. Le quartz agathe, tantôt calcédonieux, tantôt grossier, a plusieurs nuances de couleur et de texture. Il y en a de blanc laiteux, de bleu de ciel, de saphyrin, de vert et de rouge. Ces couleurs sont uniformes ou mêlées. La cassure, quelquefois raboteuse, est d'ordinaire unie et conchoïde. Les couleurs du jaspe sont aussi fort variées, mais jamais vives; ce sont particulièrement les trappites où ces substances sont plus communes; néanmoins on trouve parmi les argilophyres de *Fongara* et de la *Rasta*, du jaspe rubanné et du quartz gras grisâtre, amorphe, et à la *Graïzzà,* il y a de l'analcyme trapézoïdal rouge de chair, et des rognons d'argilolite, ordinairement verdâtre, quelquefois vert-grisâtre, et rarement d'un beau vert pur, compacte, et susceptible d'être polie.

L'argilophyre du *Tretto*, près du hameau des *Pozzani di Sotto*, est superposé au feldspath argiliforme, et est recouvert par le calcaire amygdalin (C. fragmentaire de M. Cordier).

Le calcaire de *Monte Summano*, qui recouvre le trappite, est caverneux, et forme des antres dans la commune de *San-Orso* : il est tantôt blanc-grisâtre et tantôt gris. On emploie beaucoup ce calcaire dans les travaux architectoniques; c'est de ce calcaire dont jadis *Palladio* faisait usage dans ses ouvrages; et les beaux palais de Vicence et du Vicentin en sont bâtis.

Au-dessus de ce calcaire, du côté de Piovene, à une hauteur de 900 mètres environ au-dessus de la mer, on trouve des cailloux disséminés de porphyre, de schiste argileux, de micaschiste et de gneiss, qui renferme des rognons de rhétizite et de quartz. La rhétizite de Werner, qui n'est qu'une variété du disthène de M. Haüy, est quelquefois jaunâtre, mais plus communément gris-noirâtre, en cristaux comprimés rayonnés. C'est à une substance charbonneuse, à ce que croit M. Marzari, que ce minéral doit sa couleur noirâtre.

Le dernier membre du calcaire du Jura, si l'on ne doit pas le considérer comme remplaçant la craie, est un calcaire à cassure souvent conchoïde, de couleur tantôt blanc-grisâtre, tantôt rougeâtre, qui alterne quelquefois avec le basalte; il est aussi traversé par des filons de cette subtance, et recouvert d'un banc d'argile bleuâtre conchylifère.

Je sais bien que plusieurs géologues supposent que les basaltes, proprement dits, sont toujours dans le calcaire grossier : cependant le peu de coquilles qu'on trouve dans le calcaire qui avoisine ce basalte, appartenantes aux nautiles et aux térébratules, la présence des oursins, et plus encore le pyromaque qui y est disséminé, ne laissent pas de doute, à ce qu'il me semble, sur l'époque de sa formation.

C'est à *Magré*, *Valdagno*, *Chiampo*, principalement, qu'on voit le basalte tantôt alternant avec le calcaire, tantôt le recouvrant, et tantôt en filons. Dans plusieurs lieux, cette roche manque tout-à-fait, comme à *Piane*, tout près de *Schio*, au-dessus de plusieurs collines au *Tretto*, et dans presque toutes les hautes montagnes où le calcaire forme ordinairement les couches supérieures, comme dans les *Sette Communi*.

Le calcaire inférieur au basalte est blanc-grisâtre, à cassure conchoïde; le supérieur est presque toujours rouge de brique, ou gris rougeâtre, plus argileux, à cassure presque terreuse, peu

solide, se délitant aisément par l'influence des météores. Près des filons, sa couleur est d'un gris de cendre, il est plus dur qu'à l'ordinaire, compacte, facile à casser. Quelquefois, au-dessous du basalte et de la bréciole (péperine de Cordier, tufa des anciens géologues), qui occupe dans quelques endroits la place du basalte, on trouve un banc qui a un mètre et plus de puissance, d'un calcaire très argileux, tacheté de rouge et de jaune. On peut considérer ces couches comme horizontales; elles inclinent très peu du nord-ouest au sud-est; et quoiqu'elles n'aient pas beaucoup de puissance, on exploite cette pierre pour des ouvrages d'architecture.

On y observe, superposé, un calcaire à discolites, souvent oolitiques, de couleur gris-blanchâtre, avec des globules de terre verte disséminés, qui, je crois, est d'une formation plus récente.

Le calcaire qui m'occupe présentement, soit qu'il alterne ou non avec le basalte, contient toujours du silex pyromaque, de couleur tantôt noirâtre, tantôt brune, tantôt grise, quelquefois stratiforme, mais plus souvent en rognons. Quelquefois ces silex ont pris la place des corps organiques, comme des oursins, etc., et l'on croit y voir aussi des alcyons convertis en silice. C'est dans ce calcaire qu'on trouva, pendant l'année 1788, la tête de crocodile qui existe à *Schio*, chez MM. *Berettoni,* dont M. Sternberg publia un dessin dans son voyage dans le Tyrol, en 1806, et dont M. de Blainville constata le rapprochement avec l'espèce d'Honfleur. Elle vient d'une carrière de *Treschè,* dans les montagnes des *Sette Communi.*

M. *Caregnato,* curé de *Enego,* dans le Vicentin, a une collection très riche et très variée des pétrifications de ce calcaire et de la plupart des plus anciens, qu'il a ramassées dans les Sette Communi, dont je donnerai peut-être la description dans un Mémoire qui fera nécessairement la suite de celui-ci, où je tâcherai de déterminer les espèces qu'on trouve dans ces différens lits; et comme je crois que les hauteurs barométriques des couches prises en divers endroits sont très avantageuses aux progrès de la Géognosie, je m'empresserai, après mon retour, de les donner sous ce rapport, lorsque j'en aurai achevé les opérations.

Le basalte est presque toujours à pâte homogène en apparence, de couleur noir-grisâtre, qui passe au noir-bleuâtre, et au noir parfait. Il est dur, compacte, sonore, difficile à casser, à cassure écailleuse, et quelquefois raboteuse, rarement schistoïde.

Lorsqu'il se présente sous la forme prismatique, on voit ses colonnes perpendiculaires offrir des vues pittoresques. Le vallon de

Stanghellini a frappé Strange et Fortis, qui en ont donné une description détaillée.

Quelquefois les mêmes prismes, placés horizontalement, présentent la forme d'un escalier. Fortis a signalé cette disposition à *Roncà*. On peut voir les dessins de ces deux montagnes basaltiques dans l'Atlas qui accompagne les Institutions géologiques de M. Breislak (1).

D'autres fois, et c'est à *Muzolon*, j'ai observé des prismes perpendiculaires vers le centre, se replier de plus en plus en s'éloignant, de manière à former une sorte d'éventail. Je suis fâché de n'en avoir point ici le dessin, pour faire connaître cette manière de se présenter, qui n'a pas été décrite, que je sache.

On voit dans ces différens endroits des prismes à trois, quatre, cinq, etc., et jusqu'à neuf faces, si l'on en croit Fortis; mais je n'ai vu aucun prisme qui présentât plus de huit faces. A Trissino on trouve et les prismes les plus minces, et aussi les prismes du plus grand diamètre qu'on voye dans le Vicentin. Le basalte en table n'est pas fréquent; et je ne puis indiquer aucun lieu particulièrement déterminé où l'on puisse trouver les basaltes en boules, qu'on voit néanmoins dans plusieurs lieux, et que je crois provenir d'un principe de décomposition.

Cette roche alterne avec le calcaire à *San-Pietro Mussolino*. Fortis en a donné autrefois une planche, que M. Brongniart a rectifiée dans le Mémoire qu'il a lu dernièrement à l'Académie des Sciences, sur l'identité de formation entre le calcaire à cérites des environs de Paris, et quelques calcaires et breccioles volcaniques (tufa, peperino de Cordier) du Vicentin. On peut aussi observer cette alternation dans le bois du *Leone*, au côté droit de l'*Agno*, tout près de *Valdagno*.

En descendant du *Mucchione*, sur la route de *Schio* à *Valdagno*, du côté de ce dernier bourg, on voit le basalte remplir un vallon antérieurement formé parmi le calcaire, par les efforts de l'eau, qui n'a dérangé nullement le parallélisme des couches qui suivent la même direction des deux côtés. Quelques géologues avaient énoncé que, même dans ces environs, notamment dans le mont de *Magré*, le basalte alternait avec le calcaire. Moi, je l'avoue, quoique j'aie tâché d'y faire beaucoup d'observations, je n'ai jamais pu venir à bout d'en découvrir. Lorsqu'il n'est point

(1) *Milano*, 1818.

superposé, il est en filons qui remplissent les fentes qu'on observe dans le calcaire, et j'ai vu quelquefois les deux côtés formés de basalte scoriforme cellulaire : c'est près de ces filons qu'on remarque la modification du calcaire que j'ai énoncée ailleurs.

Le basalte est quelquefois porphyroïde, avec feldspath blanc laminaire ; on le voit de cette manière dans un filon, dans le vallon des *Crochi*, du côté du mont *Raga*, près de *Schio*. Dans la vallée de *Chiampo*, le fer titané y est visible, même à l'œil nu, en grains luisans parfaitement noirs, d'éclat mitoyen entre le métallique et le vitreux. Dans plusieurs endroits on y trouve disséminée une substance vert-jaunâtre, semi-transparente, à éclat gras, qui est peut-être la céréolite de M. Leman.

Le basalte existe aussi parmi les breccioles (péperino de Cordier), tantôt homogène, tantôt porphyroïde, tantôt amygdalaire, à nodules de chaux carbonatée spathique, d'arragonite, de mésotype, etc. Ces conglomérats volcaniques sont très communs dans le Vicentin ; ils sont au-dessus du calcaire du Jura, et quelquefois ils recouvrent le basalte, et en sont aussi recouverts. Je crois inutile de donner ici l'énumération des variétés des breccioles qu'on rencontre quelquefois plus ou moins solides, quelquefois presque terreuses.

Parmi les roches enveloppées dans la brecciole, on observe une substance siliceuse, presque entièrement remplie d'impressions de discolithes et d'autres corps organiques; mais elle ne contient pas autant de coquilles que celles qui ont une origine postérieure; elle est ordinairement entrecoupée par des veines de chaux carbonatée blanche, de baryte sulfatée, de stilbite rouge, etc.

Une couche d'argile bleuâtre calcarifère, presque toujours terreuse, très abondante en fossiles que je ferai connaître dans d'autres occasions, marque les limites des formations antérieures, et sert de support au calcaire grossier. Je fis connaître aux minéralogistes, dans l'année 1815, une strontiane sulfatée pseudomorphique, qu'on y trouve parmi d'autres substances, et qui paraît avoir occupé la place des cristaux de chaux sulfatée lenticulaire.

Le calcaire grossier forme presque entièrement les *Bragonze*, et on le voit aussi jouer un grand rôle dans les environs de *Castelgomberto*, d'*Arzignano*, de *Marostica*; il est presque toujours jaunâtre, quelquefois blanchâtre, et renferme plusieurs coquilles; les breccioles et le basalte le recouvrent ordinairement.

Les breccioles renferment presque toujours des fragmens de basalte, de mimosite, et des galets calcaires de cette même formation, et plus ou moins de coquilles, suivant les localités différentes. Du pied du mont *Castello* de *Castelgomberto*, jusqu'au sommet, où était l'ancien château qui donna son nom au mont et au village, on trouve la brecciole quelquefois solide, de couleur grise; mais plus souvent son ciment se décomposant ainsi que la masse, elle se présente sous l'aspect de boules très volumineuses, à couches concentriques, que quelques géologues ont improprement supposées de basalte.

Dans cette brecciole, M. Castellini, qui possède une belle collection de minéraux et de fossiles du Vicentin, a découvert des veinules de strontiane sulfatée, mélangée de chaux carbonatée spathique.

Les *Bragonzes*, qui forment un groupe isolé de collines entre l'*Astico* et la plaine que M. Marzari nomme la *Campagna di Tiene*, au pied des *Sette Communi*, sont composées de calcaire grossier en couches alternantes avec le basalte et la brecciole. M. Marzari a observé cette alternative se répéter jusqu'à vingt-sept fois (1).

Le basalte y est quelquefois compacte, particulièrement dans les couches inférieures; l'olivine n'y est pas commune. Quelquefois il se présente en forme de lave boursoufflée, gris-noirâtre et rougeâtre; et lorsque les cellules sont remplies de calcaire ou de quartz, il a l'aspect amygdalaire; plus souvent il est grenu, les lames de feldspath y sont bien visibles, et alors il a l'aspect de la mimosite de M. Cordier (*grunsteinartiger basalt* des Allemands). C'est dans cette dernière variété de roche où l'on trouve la calcédoine enhydre, à *Caré* près de *Lugo*, sur le mont *Berico*, au *Mainno d'Arzignano*, à *Montegalda*, et dans d'autres lieux du Vicentin. On avait écrit que cette pierre singulière est disséminée dans une vacke, dans la brecciole, etc. Si, sous le nom de vacke, on entend le basalte décomposé, comme le supposent quelques géologues, on peut, si l'on veut, indiquer aussi cette substance comme contenant des enhydres : effectivement on les rencontre dans le basalte décomposé, aussi bien que dans le basalte proprement dit, et on peut même les extraire plus aisément.

La mimosite se continue aussi au-delà de l'*Astico*, et s'étend

---

(1) *Lettera del sig. Malacarne al sig. Bar. Isimbardi.* Biblioteca italiana, t. XII, p. 71.

jusqu'aux monts de *Marostica*, surtout dans la vallée de *Lavarda*, au-dessous de la commune du même nom. C'est à *Montegloso*, dans les environs, où l'on trouve la roche vitreuse bleue prismatique dont Fortis nous a donné une description exacte sous le nom de lave bleue (1). C'est la gallinace de M. Cordier.

Le basalte d'*Altavilla* est uniforme, très pauvre en pyroxène, et contient, disséminée en rognons, de la stilbite blanche, et de la mésotype accompagnée d'une substance vert-grisâtre foncé, terreuse, et douce au toucher. A Roncà, on y trouve de l'arragonite du quartz amorphe gras et de la chaux carbonatée.

La brecciole à ciment calcaire, solide, susceptible d'être travaillée, qu'on exploite à *Montecchio Maggiore*, est employée dans les environs pour en construire des fourneaux, parce qu'elle résiste très bien au feu : elle est de la même formation que les autres roches qui m'occupent actuellement, si l'on excepte qu'au lieu d'être superposée au calcaire, elle m'y paraît appuyée. La colline de San-Pietro est très connue des minéralogistes, pour les substances qui sont renfermées dans les amygdaloïdes empâtées dans la brecciole. On y trouve la chaux carbonatée cuboïde limpide, tantôt incolore, tantôt verdâtre ou jaune de topaze; la strontiane sulfatée bleu de ciel, plus ou moins pâle y est laminaire, et y forme aussi des veinules cristallisées. La mésotype rayonnée blanche, tantôt en cristaux déliés, tantôt aggrégés vers le centre, mais à sommets déterminables, tantôt aggrégés tout-à-fait, ce qui forme la variété rayonnée compacte, y est transparente ou translucide, et quelquefois entièrement opaque, blanc de neige. On y trouve également l'analcyme trapézoïdal blanc, quelquefois translucide, le rouge de chair, le rouge foncé, de même que l'amorphe à cassure tantôt hyaline, tantôt raboteuse, et une substance prismatique hexaèdre terminée par des pyramides à six faces, que M. Leman nomme *hydrolithe*. Il y aussi des cellules remplies de terre verte.

Parmi les analcymes dont je viens de parler, il y en a qui sont remarquables par leur manière d'être. Ils recouvrent les fibres carbonisées d'un tronc de palmier enfoncé dans la brecciole; ses cristaux trapézoïdaux sont très petits, blanc-grisâtres, très éclatans; ils sont accompagnés de chaux carbonatée, tantôt inverse, tantôt cuboïde, gris-noirâtre, qui frappée par un corps dur quel-

(1) Mémoires, etc., Géologie du Vicentin, p. 36.

conque, donne une odeur agréable de truffe fraîche. Je ne donnerai point de détails sur les autres variétés de chaux carbonatée tartuffite qu'on trouve aussi parmi les breccioles de cette localité de même qu'à la *Trinità* de *Montecchio*, à *Monteviale*, dans les environs de *Castelgomberto*; je les ai déjà décrites en 1814 (1). Ce fut Fortis qui la fit connaître le premier, et il supposa qu'elle devait appartenir aux madrépores (2), et M. Moretti, professeur de Chimie à Pavie, parvint à en fixer l'odeur dans l'eau (3). J'indiquerai seulement, d'après M. Bonnard, que M. Schlotthein a observé que la seconde masse de gypse de Wielickzeka renferme beaucoup de bois bituminisé, qui a aussi une odeur de truffe très exaltée (4).

Dans la brecciole de la *Trinità* de *Montecchio Maggiore*, on trouve parmi les galets enveloppés, quelques cailloux de diallage verte fibrolaminaire massive, accompagnée de petits grains d'un minéral noir opaque, d'un éclat intermédiaire entre le résineux et le vitreux, non attirable à l'aimant, qui peut-être est du fer titané oxidé au maximum.

La brecciole de *Monteviale*, quoique très semblable à celles dont j'ai parlé, ne contient point des amygdaloïdes; mais elle est plus riche en madrépores, en coquilles, en bois pétrifié et en chaux carbonatée *tartuffite*.

---

(1) *Giornale dell' italiana Litteratura*, t. XXXIX, p. 164.

(2) Fortis, loc. cit., p. 36.

(3) Bibliothèque britannique, t. LVI, p. 159.

(4) J'ai remarqué une pareille odeur dans un calcaire xyloïde que M. de Noyer a recueilli tout récemment en Normandie. J'espère qu'on me saura gré, si je rapporte une note qu'il vient de me communiquer sur cet objet, en attendant qu'il nous en donne une description plus détaillée, dans un Mémoire qu'il se propose de publier sur plusieurs bois fossiles très curieux de cette partie de la France.

« J'ai trouvé, dit-il, un bois fossile à odeur de truffe à Frenay-le-Bufard, à trois lieues nord-ouest d'Argentan, département de l'Orne, dans un calcaire jaunâtre, d'apparence terreuse, quoique souvent fort dur, qui paraît dépendre des couches les plus inférieures de la grande formation oolitique de Normandie.

» Il consiste en tiges sans ramifications, le plus souvent carrées, et toujours creuses. Leur grosseur varie depuis quelques lignes jusqu'à plus d'un pouce; leur longeur aussi est très variable, et je possède sur un seul bloc de ce calcaire deux tiges, l'une ronde, l'autre carrée, longue de plus d'un pied.

» Ces bois sont accompagnés de térébratules lisses, de bélemnites et de beaucoup d'astroïtes dont la pâte est une chaux carbonatée grenue parfaitement pure. »

C'est dans cet endroit qu'on a trouvé pour la première fois la strontiane sulfatée, bleu de ciel, entre les vides intérieurs de quelques madrépores. Elle est tantôt laminaire, tantôt cristallisée; mais ce qui est bien plus singulier, elle encroûte quelquefois les coquilles et quelquefois même elle en a pris tout-à-fait la place, et on la voit plus rarement, en conservant sa forme laminaire et même cristalline, porter les empreintes radiées des substances polypiaires, dont elle a revêtu la forme. C'est M. Moretti qui en a publié le premier une description, et qui en a donné une analyse très soignée (1).

La brecciole des *Bragonze* est tout-à-fait sans minéraux; elle renferme aussi très peu de coquilles : le bois silicifié y est abondant.

La vallée de *Roncà*, aux limites du Vicentin, le *Monte Grumi* de *Castelgomberto*, et le vallon de *Sangonini*, dans les *Bragonze*, sont les lieux où les fossiles sont plus abondans. La brecciole qui les renferme est toujours calcarifère. La chaux carbonatée y est mélangée en plus ou moins grande quantité dans les différens lieux. Quelquefois elle forme presque entièrement la masse, comme à *Monte Grumi;* d'autres fois celle-ci est composée alternativement de bancs calcaires et argileux, comme à *Roncà;* ailleurs, c'est un véritable tufa formé de cendres volcaniques, avec très peu de calcaire, comme à *Sangonini.*

Parmi les fossiles de cette brecciole et de ces tufas, il y en a beaucoup qui n'ont été jusqu'ici ni publiés, ni décrits; mais M. Brongniart a bien voulu se charger d'y suppléer, en ajoutant plusieurs de ceux que j'ai rapportés à ceux qu'il avait lui-même ramassés à *Roncà*, et en les figurant dans son intéressant Mémoire sur la formation de la brecciole calcarifère de ces environs, brecciole qui s'est formée à la même époque que le calcaire à cérites des environs de Paris : ce Mémoire, qu'il vient de lire à l'Académie des Sciences, va être bientôt publié ; c'est pourquoi je me suis déterminé à effleurer seulement ce qui a du rapport avec ce même terrain, puisque je ne pourrais que redire, et sans doute pas aussi bien que lui, tout ce qu'il a déjà écrit.

Cependant, j'espère qu'on me saura gré de dire un mot, avant de quitter cette formation, du schiste marno-bitumineux, comme on le nomme communément, ou mieux du calcaire fétide

(1) *Memoria sulle strontiane.* Milano, 1813.

schistoïde, où sont ensevelis avec beaucoup d'impressions de feuilles, les squelettes de beaucoup de poissons de *Bolca*, dont nous avons de très bonnes figures dans l'Ichthyolithologie qu'on a publiée à Vérone. M. de Blainville a donné, dans l'article *Poissons fossiles* du nouveau Dictionnaire d'histoire naturelle, la détermination de beaucoup d'espèces de ces poissons qui existent dans les Galeries du Muséum d'Histoire naturelle.

Il paraît superposé au calcaire grossier, comme j'ai pu le reconnaître d'après l'examen de quelques localités moins connues, parce qu'elles recèlent moins de poissons, mais qui néanmoins lui sont identiques. C'est à *Novale* que l'on voit ce schiste très abondant en empreintes végétales, parmi lesquelles on a trouvé jusqu'ici un seul poisson qui existe dans la collection Castellini. Quoique le terrain cultivé empêche de reconnaître nettement tous les membres de la superposition, néanmoins la disposition des couches laisse voir que le calcaire grossier lui est inférieur, et que la brecciole le recouvre. Près de *Lugo*, au-dessous de l'église de Salzeo, le gissement est encore plus évident. On voit 1°. un schiste marno-bitumineux, gris-noirâtre, avec de rares impressions de petits poissons, se délitant très aisément, et donnant un terreau très utile à l'agriculture; 2°. un calcaire marneux à coquilles; 3°. le calcaire schistoïde dont il est ici question, qui contient aussi des empreintes de feuilles et de poissons; 4°. le basalte qui forme avec la brecciole le sommet de la montagne.

Un terrain qui me paraît aussi mériter quelques observations, et qui a des rapports avec le précédent, c'est celui de la formation de lignite d'*Arzignano*. Quoiqu'il semble particulier à cet endroit, à *Valdagno* et à *Bolca*, néanmoins il paraît beaucoup plus étendu, et on le voit à *Monteviale*, où M. le comte Bissaro avait commencé une exploitation; on en trouve aussi des indices dans plusieurs autres lieux.

Cette formation au *Pugnello* d'*Arzignano*, et à *Monteviale*, est inférieure au basalte. Voici l'ordre de superposition des roches dont elle est composée; 1°. schiste marno-bitumineux, noirâtre, qui a du rapport avec ce même schiste qu'on trouve à *Salzeo*. Il paraît superposé au calcaire grossier dont sont composées quelques collines environnantes. A *Monteviale*, ce schiste marno-bitumeux contient des impressions de poissons jadis découvertes par Arduino, et dont le Muséum possède un exemplaire qui vient de la collection Castellini; 2°. argile schisteuse, grisâtre, qui enveloppe des fragmens de quarz; 3°. argile grise à cassure terreuse,

avec feuilles tantôt carbonnisées, tantôt impressionnées; 4°. xylanthrace houilliforme, noir, luisant, schistoïde; 5°. schiste bitumineux qu'on nomme *librone* dans le pays, et que j'ai vu dans les galeries du Muséum royal de Londres, placé parmi les dusodyles; 6°. argile noirâtre, avec des impressions de feuilles; 7°. lignite schistoïde; 8°. schiste bitumineux noir; 9°. argile schisteuse, gris-noirâtre; 10°. brecciole et basalte qui forment le sommet.

Au-dessus de ces terrains, sans observer une disposition régulière, recouvrant tantôt le calcaire plus ancien, tantôt celui du Jura, tantôt la dernière formation du calcaire grossier, est le terrain d'attérissement, dont je vais maintenant énumérer les membres qui m'ont paru les plus frappans, et je terminerai par là mon aperçu géognostique.

A *Recoaro*, tout près de l'*Agno*, parmi des roches porphyroïdes décomposées, on trouve la chaux sulfatée quelquefois niviforme, mais plus souvent grenue et de couleur rouge de chair. Cette dernière variété renferme presque toujours des cristaux prismés de quarz terminés en pyramides hexaèdres des deux côtés, et qui ont une teinte rougeâtre pâle; elle est recouverte d'un léger enduit de quartz agate.

C'est dans le même terrain qu'on trouve le gypse, près du hameau du *Prechele*, dans la *Valcalda*, et on y a établi une exploitation; il est très abondant. Mais ce qui doit intéresser beaucoup les géologues, c'est une autre substance qu'on y trouve enfouie, et qui est très remarquable par un fait que je crois unique.

Du bois de sapin, d'une grandeur extraordinaire, est enseveli dans cette roche; il conserve sa fraîcheur, et les menuisiers en font usage. En le brûlant, il donne une odeur de bitume; et ce qui est encore plus singulier, c'est de trouver dans les interstices de ses fibres une substance quarzeuse, qu'on y voit très clairement à la loupe, et qui use les scies dont ont fait usage pour façonner ce bois: il fait feu sous le choc du briquet.

L'argile à briques dont on se sert en quelques lieux dans la manufacture des faïences ordinaires, et presque partout à la construction des briques, appartient de même à ces terrains. Elle doit peut-être, son origine à la décomposition des basaltes, des argilophyres, et d'autres substances argileuses.

C'est de même parmi les produits de la décomposition des basaltes, des breccioles et des tufas, que je place les zircons hyacinthes de *Leonedo*, qui y sont associés au corindon bleu, au spinelle pléonaste, au fer titané, et à quelques autres minéraux qu'on n'a pas pu trouver encore en place.

De tout ce que je viens de dire sur la structure géognostique du Vicentin, on peut conclure, à ce que je crois, que les volcans de ce pays ont été constamment agissans depuis l'époque de la formation primitive jusqu'aux dernières formations calcaires.

Je termine mon travail, en présentant un aperçu général des différens terrains qui composent le sol du Vicentin.

Ire *Formation. Stéachiste* (*Schiste talqueux*, Cordier. *Thonschiefer.* (Var. des Allemands.)

Roches subordonnées.

1. Stéaschiste chloriteux, avec cristaux de fer oxidulé.
2. Stéaschiste quartzeux anthracifère.
3. Stéaschiste rude.
4. Fer oligiste schistoïde métalloïde.
5. Quartz gras en rognons stratiformes.

Filons. Quartz en masse.

Dolérite de Marzari (Mimosite de M. Cordier), commune et amygdalaire.

Fer oligiste métalloïde.

Fer sulfuré.

IIe *Formation. Roches intermédiaires.*

1. Dolérite (mimosite) compacte, porphyroïde, granitoïde, amygdalaire et décomposée.

Substances en noyaux dans la dolérite amygdalaire, stilbite laminaire et rayonnée rouge, laumonite, analcyme blanc, incarnat et rouge foncé; chaux carbonatée cuboïde et laminaire, quartz en cristaux indéterminables, et terre verte.

Filons. Plomb, zinc, fer, cuivre, manganèse, épidote manganesifère, chaux carbonatée, baryte et strontiane sulfatées, quartz et feldspath décomposé argiliforme.

2. Psammite schistoïde, Haüy; Traumate, Daubuisson; Grauwackenschiefer des Allemands.
3. Calcaire compacte gris-noirâtre.
4. Calcaire saccaroïde, gris de cendre.

Filons. Calcaire marbre; dolérite.

IIIe *Formation houillère.*

1. Grès rouge ancien.
2. Grès gris-blanchâtre.

3. Grès schistoïde.
4. Argile schistoïde impressionnée.
5. Houille en couches très minces.
6. Calcaire gris de fumée; *magnesian limestone* des Anglais.

Filons. Dolérite décomposée très argileuse.

Minéraux disséminés. Plomb dans la houille; fer sulfuré dans le grès et dans la houille; baryte sulfatée dans le calcaire gris.

IVe *Formation gypseuse.*

1. Grès bigarré.
2. Argile bleuâtre.
3. Gypse.

Ve *Formation de Calcaire gris.*

1. Calcaire marneux jaunâtre.
2. Calcaire gris-noirâtre, avec veinules spathiques.

Minéraux en rognons. Plomb sulfuré, zinc oxidé, manganèse, épidote manganésifère, quartz gris et violet.

Filons. Dolérite (le calcaire au contact de la dolérite est magnésifère, d'aspect cristallin, quelquefois bréchiforme avec stéatite), et marbre noir.

3. Calcaire gris-bleuâtre, avec térébratules et encrinites.

VIe *Formation du Calcaire du Jura.*

1. Calcaire blanc grisâtre, avec rognons de fer oligiste rouge concrétionné.
2. Calcaire brêche, à ciment tantôt calcaire, tantôt ferrugineux, souvent oolitique.
3. Argilophyre. (Porphyre leucostinique, Cordier.)
4. Stigmite (obsidienne porphyrique, Cordier), contenant des cristaux de mica noir.
5. Grès schistoïde formé de detritus de porphyre.
6. Trappite. (Mimosite.)

Substances en noyaux dans les porphyres et le trappite. Chaux carbonatée, stilbite rouge fibro-laminaire, analcyme, quartz, calcédoine, jaspe, etc.

7. Calcaire amygdalaire rouge.

VIIe *Formation. Calcaire écailleux* (Il occupe peut-être la place de la craie), avec ammonites, oursins, etc.

1. Calcaire écailleux.
2. Basalte.
3. Brecciole (péperite, Cordier, tufa).
4. Calcaire à discolites, et avec des globules de terre verte.
5. Argile bleue calcarifère, avec strontiane sulfatée, gypse, crabes, etc.

VIIIe *Formation. Calcaire grossier.*

1. Calcaire grossier.
2. Brecciole (tufa, péperino) très coquillère.
3. Tufa (tras de Fortis, cendres volcaniques conglomérées) très coquiller.
4. Basalte (quelquefois il a l'apparence de mimosite amygdalaire) avec calcédoine anhydre.
5. Schiste marno-bitumineux.
6. Schiste bitumineux foliacé.
7. Lignite.
8. Calcaire schisteux, avec ichthyolithes.
9. Basalte et Tufa.

IXe *Formation moderne.*

1. Argile à brique.
2. Argile avec fragmens de gypse et bois fossile.
3. Argile avec zircon, corindon, pléonaste, etc.

NOTICE

Sur les propriétés physiques et chimiques du Bitume, et les avantages qu'il peut offrir aux Arts;

PAR M. VICTOR MEYRAC FILS,

Pharmacien à Dax, Membre Correspondant de la Société philomatique de Paris, du Jury médical du département des Landes.

CHAQUE jour les Sciences étendent les limites que la nature semblait leur avoir tracées. Les Arts marchent avec elles; et chaque jour aussi ils s'enrichissent d'utiles découvertes. Le Bitume, des propriétés duquel je vais m'occuper, vient à l'appui de cette vérité.

On l'employait, il y a plusieurs siècles, à la composition des cimens, comme le prouvent les ruines de l'antique Babylone, et de nos jours, le Château-Trompette bâti à Bordeaux. C'est en lisant d'anciens ouvrages qui traitent des Sciences et des Arts, que nous acquérons la certitude que nos ancêtres, qui se servaient de bitume dans les constructions où l'on cherchait la solidité, connaissaient tout le prix de son inaltérabilité.

On l'employait aussi dans les couleurs. Un Mémoire de Fabroni sur la peinture à l'encaustique, nous le prouve. Il nous apprend pourquoi certaines couleurs anciennes résistaient beaucoup mieux à l'altération du temps, que quelques autres. C'est qu'elles avaient pour base l'huile de pétrole, qui est une des parties constituantes du Bitume.

Peu éloigné d'une bituminière qu'on fait exploiter, j'ai été à même d'étudier cette substance; et c'est après avoir reconnu tous les avantages qu'elle peut offrir aux Arts, que j'ai cru devoir les faire connaître.

C'est dans la commune de Bastennes, située dans l'arrondissement de Saint-Sever, à 6 lieues de Mont-de-Marsan, au sud-ouest de cette ville, que se montre en très grande quantité le Bitume. La colline où on le trouve court du sud-est au nord-

ouest, depuis Ganjac jusqu'à Bastennes (l'espace d'une lieue), les couches qui la composent sont :

1°. Un pied et demi à deux pieds de terrre végétale; 2°. deux pieds de sable quartzeux, noirâtre, contenant un peu de Bitume, et mêlé à de l'argile; 3°. deux pieds et demi de Bitume imprégné de sable à gros grains; 4°. un pied et demi de sable noirâtre; 5°. une seconde couche de Bitume, de l'épaisseur de la première, mêlé à du sable beaucoup plus fin, où l'on trouve des bivalves marines et des glossopètres; 6°. une couche qui présente de l'argile plastique mêlée à du sable, et qui repose sur du gravier au-dessous duquel on trouve du Bitume contenant beaucoup moins de sable que les couches supérieures. Si l'on fouille plus avant, on trouve encore deux assises de Bitume, séparées par du sable très gros; et plus on s'éloigne de la surface du sol, moins le Bitume contient de sable : il faudrait creuser à de très grandes profondeurs pour arriver aux dernières couches de Bitume. Au milieu de cette mine, et à partir de la troisième couche, on découvre des trous très profonds remplis d'argile qui semblerait y avoir été déposée par les eaux. Elle est très humide, et quoiqu'elle se trouve au milieu du Bitume, elle n'en contient pas du tout, et jouit des mêmes propriétés physiques que celle qui occupe les couches supérieures.

Je n'ai fait connaître ici que les couches composant la partie de la colline inclinant vers le nord, et où se fait l'exploitation. En montant vers Ganjac, et descendant sa partie située au sud-est, presqu'à sa base, on trouve des couches de chaux carbonatée de couleur grise, semblable à celle qu'on voit à quelques lieues de là, dans la même direction, à la mine de soufre de Saint-Bouée, servant de gangue à ce minéral, et de lit à une fontaine où se montre le pétrole, comme dans celle dont je vais parler. Sur ce calcaire gris, et par trois bouches disposées triangulairement, coule une eau tenant du sulfate acide de fer en dissolution, et chargée d'huile de pétrole. C'est par chacune de ces bouches, principalement en été, que l'on voit couler aussi le Bitume, presqu'entièrement privé du sable avec lequel il devait être mêlé; et cette croyance est fondée sur ce que, en fouillant dans une ferme située à mi-côteau, à peu près dans la direction de la fontaine, on trouve des masses de Bitume en tout semblables à celles de Bastennes. En remontant au nord, la colline, on arrive sur le plateau, d'où l'on aperçoit de part et d'autre des carrières de chaux sulfatée, dont l'étendue est très grande. Elles conduisent à des

fontaines salées, très abondantes et très riches, puisqu'elles donnent 4 degrés aux pèse-sels. Les habitans de l'endroit ont observé qu'il est des époques de l'année (lors des grandes eaux) où elles contiennent moins de principes salins. L'eau de ces fontaines es employée aux besoins domestiques, et l'on y vient de fort loin pour y puiser. En quittant cette direction pour se porter à l'ouest, et marchant tantôt sur de la chaux sulfatée, tantôt sur de l'argile mêlée à du calcaire, on revient à la bitumière de Bastennes. A une demi-lieue de-là, on voit dans un champ, au milieu de l'argile, des arragonites dont la forme est un prisme à 6 pans, souvent couvertes de quartz sinople. On les retrouve encore tout proche de cet endroit, dans une eau peu courante, où néanmoins elles ne paraissent être qu'accidentellement.

La partie de la colline où la Bitumière est située et exploitée avec le plus d'avantage, présente, presque sur toute sa surface, des couches de Bitume à très peu de profondeur. Le peu de force qu'y montrent les végétaux, principalement les arbres, qui ne peuvent y prendre d'accroissement, et qui perdent même, en été, presque toutes leurs feuilles, semblerait en être la preuve. Aussi cette observation n'a-t-elle point échappé aux gens de l'endroit, qui ont toujours l'assurance, en fouillant dans ces terrains peu fertiles, d'y trouver du Bitume.

Le Bitume, tel qu'on le retire de la mine, ne pourrait être employé avec avantage dans les arts, à raison de la grande quantité de sable qui se trouve mêlé avec lui. Il faut donc l'en débarrasser, au moins en grande partie, et voici comment on y parvient.

Dans une chaudière en fonte, scellée dans un fourneau bâti de manière à ne perdre que le moins de calorique possible, on met une quantité de Bitume tel qu'il sort de la mine. On y verse de l'eau jusqu'à ce que le Bitume en soit couvert par 4 ou 5 pouces, et l'on chauffe ensuite fortement. Bientôt paraît à la surface de l'eau, une couche de Bitume qui s'est dépouillée, en fondant, d'une grande partie de son sable. C'est alors, et à mesure qu'il vient surnager, qu'on doit l'enlever avec une écumoire, pour le mettre dans une barrique disposée à cet effet au pied du fourneau. Mais il faut, pour faciliter la séparation du sable et du Bitume, remuer souvent avec une forte barre en bois, et râcler même avec une pelle plate le fond de la chaudière, afin d'empêcher le Bitume de brûler. Il est encore une infinité d'observations dont je ne parle pas ici, parce que les détails en seraient trop longs, et que d'ailleurs elles ne peuvent échapper à l'œil de l'ouvrier chargé de ce travail.

Il est des circonstances, surtout quand on traite de petites quantités de Bitume, où l'addition de quelques livres de potasse dans l'eau devient nécessaire pour opérer avec plus de facilité et de promptitude. C'est ce qu'a également observé M. Lartigue, pharmacien à Bordeaux.

Mais le Bitume, ainsi traité, n'est pas encore dans son état de pureté Ce n'est qu'en renouvelant plusieurs fois l'opération qu'on peut l'obtenir privé de presque tout le sable; et il est très difficile de l'en séparer entièrement, à moins qu'on n'ait recours à d'autres procédés très dispendieux.

Le Bitume brut est d'un gris noir, se ramollit en le frottant entre les doigts, ne perd sa dureté qu'à une certaine température. La quantité de sable qu'il contient n'étant pas toujours la même, sa pesanteur spécifique n'est pas non plus toujours constante. Néanmoins, le plus ordinairement, elle est de 1,82. Ses surfaces les plus exposées à l'air sont parsemées d'une poudre d'un gris blanc qui, touchée avec la langue, fait éprouver la saveur stiptique, qui distingue les sels de fer. Son odeur, surtout lorsqu'on le chauffe, est forte, et semblable à celle que répand l'huile de pétrole, ayant quelques rapports avec l'huile douce qu'on obtient dans la préparation de l'éther sulfurique. Sa saveur est forte et piquante. Il brûle avec flamme à une haute température. Je ne parle pas ici de ses autres propriétés chimiques qui sont les mêmes que celles du Bitume pur dont je vais parler.

Le Bitume pur, appelé par les minéralogistes *Pisasphalte*, *Bitume glutineux*, *poix minéral*, est d'un beau noir, électrique par le frottement, liquide à la température de l'eau bouillante; mollasse à 15 degrés au-dessus de zéro, perdant cette propriété, et acquérant de la consistance à la température de zéro; sa pesanteur spécifique est de 1,21. Son odeur, lorsqu'on le chauffe, est moins forte que celle du Bitume brut. Il est moins inflammable que celui-ci. Il a aussi une saveur moins forte, et même presque insensible; l'air sec est sans action sur lui; seulement lorsqu'il est chargé d'humidité, il lui enlève, à la longue, son brillant. Il n'a d'action sur l'eau ni à froid ni à chaud. Il est insoluble dans ce liquide, et l'alcool même en dissout très peu, mais plus à chaud qu'à froid. Il est très soluble au contraire dans l'essence de térébenthine, dans toutes les huiles essentielles, dans les corps gras et dans l'éther sulfurique; les acides à une température ordinaire n'agissent point sur lui. Cependant, à l'aide d'une forte chaleur, il est attaqué par les acides nitrique, muriatique, et surtout par

l'acide sulfurique. Ce dernier le charbonne, et le décompose en partie, tandis que l'acide nitrique agit avec beaucoup moins d'énergie, ainsi que l'acide muriatique. Tous deux sèchent le Bitume et détruisent une partie de l'huile de pétrole qui contribue à donner à cette matière la propriété de ne jamais devenir friable. Les oxides métalliques sont sans action sur lui, si on en excepte la chaux, qui lui donne une grande dureté et le rend infusible.

Le sable que l'on trouve avec le Bitume n'y est pas à l'état de combinaison : ce n'est qu'un simple mélange. A l'aide des huiles essentielles, on peut en faire la séparation complète. Pour y parvenir, j'ai opéré ainsi :

J'ai mis dans un petit ballon un décagramme de Bitume brut. Je l'ai traité à une douce chaleur par l'essence de térébenthine, qui n'a dissout que le Bitume. Je l'ai passé sur un filtre, où il n'est resté que le sable et les autres corps qui n'avaient pu se dissoudre. J'ai lavé avec de l'essence le sable resté sur le filtre jusqu'à ce qu'elle ne se colorât plus. Ce sable, bien séché et calciné, pour m'assurer qu'il ne contenait plus d'essence, pesait 8 grammes. La quantité de bitume dissous par l'essence était donc de deux grammes. J'ai répété plusieurs fois cette même opération, et la moyenne m'a toujours donné ce même résultat.

J'ai en outre calciné directement du Bitume brut, et j'ai toujours obtenu les mêmes proportions dans les quantités respectives de sable et de Bitume.

Suivant ces expériences, on voit qu'une partie du Bitume se trouve mêlée dans la mine, le plus ordinairement à 4 parties de sable, plus ou moins fin, et dans lequel se trouvait des paillettes de mica et du sulfate de fer, dont les quantités ne sont jamais constantes : ce qui fait que je ne les distingue pas du sable avec lequel ils concourent néanmoins à former les 4 parties dont j'ai parlé.

Pour faire ensuite l'analyse du Bitume pur, voici quels moyens j'ai employés.

J'ai traité un décagramme de ce Bitume par l'éther sulfurique. J'ai exposé le mélange dans un petit ballon, à une douce chaleur; j'ai séparé l'éther chargé du principe qu'il avait dissous. J'en ai ajouté de nouveau sur le résidu resté dans le ballon, jusqu'à ce qu'il ne se colorât plus et n'eût plus de saveur étrangère. Toutes ces fractions d'éther, réunies et évaporées à une douce chaleur, ont produit une substance d'une couleur jaunâtre, peu consistante, ne pouvant devenir solide qu'après avoir éprouvé pendant long-

temps un fort degré de chaleur; brûlant avec flamme, et donnant beaucoup de fumée; très soluble dans l'éther, l'essence de térébenthine, les huiles essentielles, et dans tous les corps gras; enfin, donnant par sa décomposition tous les produits des résines, n'étant pas, cependant, comme la plupart d'elles, soluble dans les acides, ne se combinant pas non plus aux alcalis. Distillée dans une cornue, elle a donné de l'huile de pétrole, pour premier produit, ensuite de l'acide acétique, qui paraît se former pendant l'opération. Ce qui restait dans la cornue était devenu cassant, conservant néanmoins la propriété de fondre lorsqu'on l'exposait à une assez forte chaleur. L'autre matière restée dans le ballon, et que l'éther n'avait point attaquée, était d'une couleur noire qui, en séchant, est devenue couleur de terre d'ombre. Chauffée fortement avec le contact de l'air, dans un creuset en platine, elle a brûlé, ne laissant que très peu de résidu : ce qui m'a porté à croire que ce devait être du charbon. Pour n'avoir aucun doute, je l'ai traitée dans une petite cloche en verre, par le chlorate de potasse; elle a été convertie en acide carbonique.

Après être ainsi parvenu à connaître les principes qui constituaient le Bitume, il me restait encore à chercher dans quelles proportions ils étaient unis. Le résultat des expériences que j'ai faites à cet égard, est celui-ci :

Cent parties de Bitume pur sont formées de 67 parties de matière résineuse, combinée à des atomes d'huile de pétrole, et de 33 parties de charbon.

Parmi les corps qui ont la propriété d'attaquer et de dissoudre le Bitume, il n'y a que l'éther sulfurique, et probablement tous ceux de la première classe, qui puissent isoler le principe résineux du charbon. Il est à remarquer que non-seulement l'essence de térébenthine dissout le Bitume sans en séparer le charbon, mais encore lui enlève la propriété d'être ensuite décomposé par l'éther. J'ai dissous plusieurs fois du Bitume dans l'essence de térébenthine, je l'ai passé sur un filtre, où il n'est resté aucun résidu; j'ai fait évaporer à une douce chaleur. Lorsque le Bitume a été ainsi privé de toute l'essence, je l'ai traité par l'éther sulfurique, qui n'a pu dans ce cas en séparer le charbon, ni lui faire perdre sa belle couleur noire.

Si, au contraire, on commence à traiter le Bitume par l'éther, on a, d'un côté, le charbon; de l'autre, une matière résineuse d'un jaune fauve. D'après ces faits, on pourrait être fondé à croire que le Bitume ne doit sa couleur noire qu'au charbon, puisque

celui qu'on traite par l'essence, ne le perdant pas, la conserve très belle, tandis que celui traité par l'éther, séparé du charbon, n'offre plus qu'une couleur jaune fauve. Il paraîtrait même que c'est au charbon que le Bitume doit la propriété de devenir solide à sa simple exposition à l'air, puisqu'une certaine quantité de cette matière résineuse, conservée pendant plus d'un an dans un vase ouvert, soumise même plusieurs fois et pendant long-temps à 35 et 40 degrés de chaleur, n'a guère acquis plus de consistance, et offrait la densité d'un sirop très cuit.

Le Bitume traité par l'essence de térébenthine, n'étant dépouillé d'aucun de ses principes, prend au contraire de la consistance par son exposition à l'air.

On voit dans les principes qui forment cette matière précieuse par ses propriétés et par son inaltérabilité, les grands avantages qu'elle est susceptible d'offrir aux Arts, et la préférence qu'on sera toujours forcé de lui accorder sur toutes les autres matières résineuses, principalement sur le goudron, dont elle se rapproche le plus par ses propriétés physiques, mais en s'en éloignant beaucoup par ses propriétés chimiques. C'est donc aux Arts qu'il faut livrer le Bitume; et déjà ils s'en sont emparés, car on le voit depuis quelque temps servir à des toitures en terrasses, couvrant un grand nombre de maisons dans l'une des principales villes de France. Mais, avant d'entrer dans quelques détails sur les préparations qu'il doit subir pour être employé à différens usages, je ferai ici quelques réflexions sur son origine douteuse.

Plusieurs minéralogistes ont parlé du Bitume, mais aucun ne s'est encore prononcé pour assurer son origine. Quelques-uns pensent que le Bitume pourrait bien n'être autre chose que l'huile de pétrole épaissie par les acides minéraux. Pour appuyer cette opinion, ils nous font observer qu'avec les Bitumes, les houilles, les lignites, on trouve des sulfures et sulfates acides. On sait que l'acide sulfurique décompose les végétaux et les charbonne. Nous pouvons assurer que le Bitume de Bastennes est composé de principes végétaux, et qu'il se trouve encore mêlé à des sulfures et sulfates acides de fer; que, sur d'autres points du département, on trouve aussi avec le lignite et la houille, des sulfures de fer. Suivant le rapport des gens de l'endroit, il paraîtrait qu'un grand développement de calorique, produit peut-être par la décomposition de ces sulfures de fer qu'on y rencontre en assez grande quantité, aurait mis le feu et incendié une grande partie de la mine de houille. L'inspection des lieux semblerait assez le

prouver. C'est dans un puits très profond que ce phénomène a été remarqué. On voit aussi à Saint-Boué, près Ganjac, du Bitume couler sur du soufre. Si tous ces faits réunis ne sont pas des preuves que l'acide sulfurique concourt à sa formation, ils pourraient du moins nous conduire à le penser. Le jour viendra peut-être où les recherches de nos savans nous montreront l'origine du Bitume, qui ne paraît pas être très ancienne, puisqu'il se trouve sur le carbonate calcaire secondaire, contenant quelquefois des corps marins organisés : ce qui faisait penser qu'il est de troisième formation.

L'inaltérabilité des principes constituans du Bitume, ai-je dit, ne permet point de douter des grands avantages que cette matière précieuse peut offrir aux Arts sous plusieurs rapports. Mais il faut, comme je l'ai déjà dit aussi, lui faire subir, avant de l'employer, des préparations différentes, selon l'usage auquel on le destine.

Le Bitume, après qu'il a été séparé de la plus grande partie de son sable, a fort peu de consistance, et n'est que très peu employé dans cet état. Son usage, le plus généralement répandu et l'un des plus utiles en même temps, consiste à servir de toitures aux maisons, et à remplacer avec grand avantage les tuiles et les ardoises; mais, pour cela, il faut lui donner plus de corps, et l'empêcher ainsi de couler. On y parvient facilement, en faisant absorber, à une partie de Bitume, deux parties de carbonate calcaire, de cette manière :

On chauffe le Bitume dans une chaudière en fonte. Lorsqu'il est fondu, on y ajoute peu à peu la craie bien divisée; on mêle le plus exactement possible; et l'on forme ainsi des masses très homogènes qu'on livre au commerce.

J'ai cherché à remplacer le carbonate de chaux par de la chaux sulfaltée, de l'argile, de la chaux, du charbon très divisé. Je n'y ai reconnu aucun avantage; j'ai reconnu, au contraire, que la préférence devait être donnée à la craie.

Le mastic ainsi formé de Bitume et de carbonate de chaux, doit être mêlé en outre à un sixième de sable, pour servir dans les constructions des terrasses, pour remplacer les toitures ordinaires. On en voit déjà dans quelques villes. Bordeaux en compte plusieurs. Son usage se répandra sans doute chaque jour de plus en plus, surtout dans les constructions nouvelles, où, pour toitures, un simple plancher couvert de ciment suffira pour recevoir le Bitume qu'on devra y couler dessus. Il ne faudra plus ces

lourdes charpentes, toujours très dispendieuses à construire et à entretenir, en raison de l'énorme poids des tuiles. Les incendies seront moins à redouter, puisque la partie la plus basse de nos habitations, comme la plus élevée, pourra être plafonnée. Sur les terrasses, on pourra établir des parterres, et trouver ainsi l'utile réuni à l'agréable.

L'administration des Ponts et Chaussées peut encore tirer de grands avantages de l'usage du Bitume. Mais ce n'est ni à l'état de mastic qu'il doit y être généralement employé, ni mêlé avec le goudron, qui en altère les propriétés, à moins qu'il n'y entre en très petite quantité, et, dans ce cas même, suivant quelques expériences que j'ai faites, il nuit à l'inaltérabilité du Bitume.

Les bois destinés à être placés dans l'eau, doivent être plongés dans du Bitume, ne contenant que très peu de sable. Dans cet état, il est toujours presque fluide, mais il faut augmenter sa fluidité, pour qu'il s'étende plus facilement, et l'on y parvient en y ajoutant un 16e. d'essence de térébenthine, ou, à son défaut, un peu de graisse. Pour les bois qui ne sont qu'exposés à l'action de l'air, il suffit de les enduire de trois ou quatre couches de vernis bitumineux, qui coûte beaucoup moins que les plus communs des vernis qu'on emploie. Pour remplir les fentes des bois ou des pierres, on se sert du mastic bitumineux dont j'ai parlé plus haut.

Le vernis bitumineux a l'avantage sur les goudrons de pénétrer beaucoup plus vite et beaucoup mieux les objets qui en sont couverts. Il les défend contre l'action destructive des vers que fait périr l'huile de pétrole, beaucoup moins volatile que l'essence de térébenthine qu'on trouve toujours dans les goudrons. Avec ces avantages, il a de plus ceux de sécher assez vite sans être gluant comme le goudron, et d'avoir un très bel éclat.

Cette matière précieuse peut servir aussi bien avantageusement dans la marine. Plusieurs expériences que j'ai faites m'en donnent la certitude. J'ai plongé pendant un jour, à froid, dans du vernis bitumineux, des cordages dont les fils étaient très-serrés. Je les ai exposés ensuite à l'air pendant 4 jours; ils avaient un aspect très noir et très luisant; ils étaient très flexibles, sans avoir l'inconvénient de prendre aux mains ni de les poisser, et ils pouvaient se rouler en tous sens sans s'écailler. Après avoir examiné les fils composant ces cordages, je les ai tous trouvés recouverts de vernis, et par conséquent tous à l'abri de l'action de l'air, de l'eau, et des piqûres d'insectes. Les fers couverts de ce vernis jouissent du plus bel éclat et de la plus grande inaltérabi-

lité. Il en est de même des toiles qui peuvent remplacer, avec beaucoup d'avantages, les toiles cirées communes, et servir à la marine à faire les prélarts. Des papiers couverts sur tous les sens de ce vernis, conservés dans l'eau pendant six mois, n'avaient rien perdu de leur solidité.

Les heureux résultats obtenus de ces expériences, me portèrent à soumettre, il y a huit mois, quelques observations, à Son Excellence le Ministre de la marine, que son intérêt pour le département dont le soin lui était confié, engagea à ordonner des expériences dans plusieurs ports. Il m'invita à envoyer quelques quintaux de ce vernis bitumineux à M. l'Intendant, à Rochefort, en lui transmettant en même temps les instructions nécessaires pour l'employer. Pour répondre au zèle de Son Excellence, je m'empressai d'en expédier sur Rochefort. M. l'Intendant de ce port, en m'en accusant réception, m'annonçait que, d'après une dépêche du Ministre de la marine, il en avait envoyé une partie à Brest, où des essais avaient également été ordonnés. Ils ont dû être faits; mais on ne peut encore en connaître les résultats, qui seront avantageux sans doute : telle est du moins l'opinion de plusieurs savans distingués, entre autres, de M. Dupin, membre de l'Institut, qui a fait parler l'expérience pour constater la supériorité que le Bitume minéral a sur le goudron.

Note de M. Alexandre Brongniart.

Il paraît que ce Bitume est dans une position géologique parfaitement semblable à celle dans laquelle se trouvent la plupart des terrains qui sont composés, comme celui-ci, de sables siliceux ou grès, d'argile ou de marne argileuse, de sources salées et de gypse, tels que les salses des Apennins dans les environs de Modène, le Bitume d'Altkirch près Bâle, celui de Seyssel (département de l'Ain), etc. C'est du moins ce qui semble résulter de quelques observations faites sur les lieux en 1808. Les roches qui composent le terrain de Bastenne paraissent être disposées dans l'ordre suivant, en allant de bas en haut :

1°. Un calcaire analogue au calcaire alpin, compacte, gris, et renfermant, mais très rarement, quelques coquilles fossiles assez semblables à celles qui caractérisent ce calcaire; il est recouvert immédiatement par un gypse strié, salifère, associé avec une

marne argileuse rougeâtre, qui renferme l'arragonite prismatique de Bastenne, accompagné de quartz hématoïde.

2°. Un lit de sable mêlé d'argile, et renfermant le Bitume. Ce lit paraît analogue, par sa position et par conséquent par son époque, à la formation de l'argile plastique, supérieure à la craie.

3°. Un terrain basaltique, dont le basalte est plutôt pétrosiliceux que trappéen, et très disposé à la décomposition.

C'est au-dessous du lit de sable et au-dessous du terrain basaltique que paraît être placé le blanc de coquilles analogues à celles du calcaire grossier, qu'on connaît depuis long-temps au lieu dit *Cabanière*, près Dax.

ESSAI

D'une classification des Hydrophites loculées, ou Plantes marines articulées qui croissent en France;

PAR M. THÉOPHILE BONNEMAISON,

Pharmacien à Quimper, Membre de la Société d'Agriculture du Finistère, Correspondant des Sociétés philomatique et linnéenne de Paris.

INTRODUCTION.

Historique.

DEPUIS que le goût des sciences naturelles s'est répandu et que leur étude a été fondée sur des méthodes dont l'observation est la base, on a vu beaucoup de botanistes rivaliser avec les autres savans pour faire connaître les productions du pays qu'ils habitaient. On ne doit pas être étonné si les plantes phanérogames ont attiré de préférence leur attention. La faculté de les observer à loisir chaque année, leur utilité plus ou moins en rapport avec nos usages ou nos besoins, leur organisation plus facile à saisir, leurs dimensions qui ne se dérobent point à la vue simple, tout

concourait en leur faveur pour fixer les premiers regards. A mesure que le champ s'agrandit par le secours qu'on emprunta de la loupe pour les observations délicates du système sexuel, quantité de plantes très petites, qui, en raison de leur exiguité, n'avaient même pas obtenu nos dédains, offrirent dans leur étude une nouvelle carrière à parcourir; la Cryptogamie devint une des classes les plus intéressantes de la Botanique. Le microscope, qui n'avait encore été appliqué qu'à l'examen de quelques productions du règne animal, devint l'instrument de nouvelles découvertes dans les végétaux, et des faits aussi curieux qu'inattendus s'offrirent en foule dans ce monde nouveau. Peu à peu le nombre des êtres que l'on vint à reconnaître, exigea la formation d'une classification particulière, et d'un langage technique. Non content d'avoir promené ses regards curieux sur les végétaux terrestres, le botaniste ne fut pas arrêté par la barrière que lui opposaient les eaux. Les productions qu'elles nourrissent lui parurent aussi variées que les terrestres, et on commença à les retirer de ce dédain qui était leur partage. Les fucus ou varehes, comme présentant des formes plus distinctes, devinrent l'objet de quelques travaux de Réaumur. Dillen, dans son précieux ouvrage (*Historiæ muscorum*), comprit différentes productions marines, qu'il aurait certainement fait connaître d'une manière plus précise et plus détaillée, s'il s'était servi du microscope. L'immortel auteur qui a le plus contribué à former un corps de science des observations faites avant lui, ou qui lui sont propres, Linnée, accorda une légère attention aux plantes marines. Ne pouvant donner aux divisions du plan immense qu'il avait conçu, tout le développement dont il était susceptible, il se contenta, en bien des circonstances, de poser seulement des jalons le long de la route. Il créa pour les algues marines trois genres, qui furent les dépositaires des espèces que l'on connaissait à cette époque. Le respect religieux accordé par ses disciples ou ses admirateurs à tout ce qui était sorti de la plume du maître, fut cause pendant long-temps que l'on s'efforça de placer parmi les fucus, *ulva et conferva*, toutes les cryptogames aquatiques qui furent reconnues postérieurement. Hudson, dans sa *Flora anglica*, ne fit que donner une nomenclature méthodique des espèces désignées par Dillen. Samuel Gottlieb Gmelin ne tarda pas à faire paraître son *Historia fucorum;* mais ces essais furent bientôt surpassés par la publication de la *Flora danica*, dont les auteurs accordèrent beaucoup de soins à l'illustration de la Cryptogamie dans les figures exactes qu'ils pu-

blièrent successivement : on regrette seulement qu'elles ne soient pas accompagnées d'un texte explicatif détaillé. Le nombre des découvertes, croissant chaque jour, augmenta le chaos, et l'on sentit la nécessité de soumettre à une analyse sévère des espèces dont la structure était si diversifiée. Rendons justice à notre compatriote Bory de Saint-Vincent, et donnons-lui l'honneur d'avoir commencé cette réformation dans un Mémoire publié en 1797, où, jeune encore, il caractérise la coupe des batrachospermes, des conjuguées, des oscillatoires, etc. A cette époque, Roth, déjà connu avantageusement parmi les botanistes de l'Allemagne, profitant des communications précieuses et des renseignemens qu'il trouvait en France dans la correspondance des Thore, Draparnauld, etc., publia dans ses *Catalecta botanica*, sans nommer les sources où il puisait, différentes considérations sur les plantes marines, dont il décrivit méthodiquement un grand nombre, et aux dépens desquelles il forma ses genres *Ceramium, Hydrodiction, Batrachospermum, Rivularia, Linckia.* L'ordre chronologique exige que nous citions, en passant, les recherches chimiques et microscopiques de Girod-Chantrans sur les conferves. La science aurait pu tirer plus d'avantages des travaux de ce zélé observateur, si, doué d'un esprit moins prévenu, il les avait soumises à une critique sévère et impartiale. L'imperfection de ses descriptions rend son ouvrage d'un secours presque nul dans la synonymie. Nous parlerons ailleurs de son système favori. En même temps le génie de l'observation la plus patiente dirigeait le clairvoyant Vaucher, et lui faisait mettre hors de doute des découvertes très importantes. Cet élan, cet enthousiasme, n'étaient pas concentrés sur le continent : les membres de la Société linnéenne de Londres qui avaient déjà éclairci le genre fucus, étendirent leurs recherches jusqu'aux *confervæ ;* et nous devons à Weston Dilwin une description des conferves d'Angleterre, accompagnée de figures coloriées. Cet ouvrage, qui forme le recueil le plus nombreux que nous ayons encore, aurait pu réunir plus d'avantages, si l'auteur eût travaillé plus fréquemment d'après nature et eût présenté également ces plantes dans l'état de perturbation. Un reproche plus grave, c'est le mode de ses descriptions peu caractéristiques et trop vagues, de manière que, sans le renvoi aux planches, il est souvent presque impossible de s'y reconnaître. Il y remédie, il est vrai, en partie par le tableau synoptique placé à la fin ; mais, outre quelques divisions naturelles, combien de vague et d'arbitraire dans la classification d'es-

pèces souvent si disparates entre elles par leur organisation ! Désormais les plantes marines vont former une famille distincte. Lamouroux, déjà connu avantageusement par plusieurs dissertations sur les fucus, publia en 1812 un Essai sur les thalassiophytes non articulées, dans lequel, prenant pour base l'organisation de ces plantes, il les classe de la manière la plus naturelle et la plus satisfaisante, et présente un fil secourable aux botanistes que cette étude pourrait captiver. C'est seulement depuis quelques années que nous connaissons en France les travaux algologiques du docteur Agardh, professeur à Lunden en Suède. Nous lui devons entre autres, outre un *Synopsis algarum Scandinaviæ*, un *Dispositio universalis algarum.* Dans les trois premières sections de ce dernier ouvrage, il adopte les grandes divisions de Lamouroux, sous le nom de *fucoïdeæ*, *florideæ* et *ulvaceæ*. La quatrième, sous le titre de *confervoïdæ*, renferme les plantes cloisonnées, de substance membraneuse, pourvues de capsules ou de granules nus dans leur intérieur. La cinquième, sous le nom de *tremellinæ*, , comprend les algues de consistance gélatineuse, conformées régulièrement, dont l'intérieur recèle des filamens de conferves : on est étonné de ne pas y trouver comprises les draparnaldie et batrachosperme.

Tout récemment vient de paraître en 1799, sous le titre de *Tentamen Hydrophytologiæ danicæ*, une classification systématique et descriptive des plantes marines de la domination danoise, par Christian Lyngbie. Cet ouvrage, dont la partie typographique et les gravures sont bien exécutées, mérite de justes éloges à son auteur pour la partie descriptive, qui est bien soignée. Il eût été à désirer que les titres de ses sections fussent moins barbares, et qu'il n'eût pas pris les bases de sa classification dans des caractères qui rompent trop souvent les rapports naturels, et forment des disparates trop choquantes.

Habitant un département qui, par le grand développement de ses côtes sur l'Océan et à l'entrée de la Manche, possède les plus grandes richesses en plantes marines, je m'étais, depuis une quinzaine d'années, occupé, avec prédilection, de l'étude des hydrophites. Excité par les invitations de mon savant ami Lamouroux, je me livrai, dès 1797, à l'étude spéciale des espèces cloisonnées qui se trouvent dans le Finistère. Frappé, dans leur examen successif et comparatif, des différences que présente leur organisation, et de la double fructification qu'on remarque dans un grand nombre (malgré qu'on eût avancé qu'elle n'appartenait qu'aux

thalassiophytes non articulées), j'avais reconnu la nécessité de diviser les céramium de Roth en plusieurs genres, et j'avais consigné mes observations dans une petite notice que les circonstances me firent interrompre. N'ayant pas discontinué mes études depuis cette époque, j'ai vu peu à peu mon cadre s'agrandir par les nombreuses et habituelles recherches que j'ai faites sur différens points de nos côtes, et les communications bénévoles de mon infatigable compatriote le colonel Dudresnay. Dès-lors j'ai songé à comprendre dans mon travail la description de toutes les espèces croissant en France dont je pourrais me procurer la connaissance, et dont on chercherait en vain l'existence dans la Flore française. A ce sujet, je paierai un tribut de reconnaissance à mon vieil ami et ancien compagnon de mes herborisations dans les environs de Brest, le docteur Deschamps, actuellement médecin à Saint-Omer. Je lui dois la communication la plus franche de sa riche collection, qu'il a mise à ma disposition. J'aurai occasion de citer fréquemment le professeur de Caen, qui m'a fait part de plusieurs espèces qui croissent dans nos provinces méridionales. Je n'oublierai pas non plus de citer avantageusement MM. Cauvin, Bachelot de la Pylaie, Delise et Rouillé, qui m'ont fait part des espèces qu'ils ont recueillies. Il me reste sans doute encore beaucoup de choses à découvrir; mais, comptant sur l'obligeance des botanistes français qui désireraient concourir avec moi pour faire connaître les richesses de notre belle France, j'ai l'intention de différer la publication des espèces que j'ai réunies et décrites, malgré que le travail soit prêt. Pour le moment, je me contente d'exposer des considérations sur cette matière, et de proposer une classification en genres dont je développe les caractères.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Malgré les recherches et les observations des auteurs que nous venons de citer, combien il reste d'obscurités dans l'histoire des hydrophytes (1)! Je préfère cette dénomination à celle de thalassiophytes (2), qui excluerait les plantes qui croissent dans les eaux douces. On ne peut se dissimuler les obstacles qui se pré-

(1) Du grec ὕδωρ, eau; φυτον, plante.
(2) Du grec θαλασσος, marine; φυτον, plante.

sentent dans l'étude analytique des diverses parties qui les composent, et leurs fonctions physiologiques. La difficulté de les isoler parfaitement dans le fluide qui leur sert d'élément, pour suivre leur acte de vie, l'exiguité et la délicatesse de ces êtres, dont plusieurs échappent à la vue simple, retarderont pendant long-temps l'acquisition des connaissances qui nous manquent sur leur manière de vivre et de se reproduire. Pour les bien connaître, il est essentiel d'instituer ses observations dans l'état d'intégrité, et celui de perturbation. Par la première dénomination, je caractérise l'état de la plante vivant dans son élément, et n'ayant point éprouvé l'action d'aucun agent extérieur nuisible; par perturbation, j'entends le trouble et les changemens qui s'opèrent dans les organes, par une secousse brusque et continuée, ou le contact d'un fluide insolite.

Un grand nombre d'hydrophites offrent dans leur fronde un tissu de fibres longitudinales, croisées, réticulées, modifiées de différentes manières, dont les intervalles sont remplis par un tissu cellulaire, ou une substance mucilagineuse plus ou moins consistante. Ce tissu ne renferme point dans son épaisseur de corps parallèles organisés différemment, ni de duplicature dans sa membrane; quelquefois des cloisons ou des étranglemens partagent son intérieur. En formant sur ces considérations les caractères d'une première division, nous verrons venir s'y ranger naturellement les fucacées, les floridées et les ulvacées de Lamouroux. Une organisation un peu différente se retrouvera dans notre seconde division. Les hydrophites qui la composent n'ont pas une solidité aussi grande dans l'organisation de leurs parties. On ne peut plus distinguer dans la fronde ces fibres qui, dans les autres, faisaient la fonction de charpente. Ici un tissu membraneux ou gélatineux, plus ou moins consistant, admet dans sa texture des corps tubuleux, distincts, interposés, ou emboîtés, séparés par des cloisons transversales en intervalles plus ou moins réguliers. Je donne à ces corps tubuleux le nom de *locule*, ou *petite loge*, et aux hydrophites qui les recèlent la dénomination de loculées : ainsi nous aurons des hydrophites *loculées* ou *illoculées*, suivant que la fronde en sera pourvue ou privée. Cette opposition de caractères est constante, et n'est point sujette à des anomalies et des exceptions. Elle est facile à saisir, et n'offre point, dans l'application de la dénomination, cette incertitude où laissait souvent la classification qui les séparait en articulées et inarticulées, lorsque la même espèce offre souvent ces deux modifi-

cations qui, dans l'organisation, ne doivent être considérées que comme des circonstances d'une importance secondaire..

Je vais tâcher de présenter un tableau général et resserré des faits curieux que l'on trouvera détaillés dans les considérations génériques.... La jeune plante, après être sortie de son enveloppe, cherche un point pour se fixer et procéder à l'accomplissement de son développement successif. Je n'entends pas que certaines hydrophites exigent, comme l'ont prétendu quelques botanistes anglais, et même mon ami le professeur Lamouroux, des corps d'une nature particulière pour y croître et s'y développer, de manière que des espèces requièrent la présence du sol calcaire, les autres celle du granit ou du phyllade. En ajoutant une entière confiance aux observations dans lesquelles ils ont vu qu'en un vase contenant des fragmens de ces trois roches, certaines semences se fixaient de préférence et même constamment sur un d'eux, je crois qu'ils se sont trop hâtés de conclure que ce fût une condition de rigueur, ou que la chose arrivât constamment. Habitant un pays dont le sol est presque uniquement composé de granite, gneis et phyllade, j'y ai rencontré à peu près toutes les espèces indiquées dans les îles britanniques, et jamais je n'ai pu apercevoir que la nature du terrain favorisât la naissance expresse de telle ou telle hydrophite, tandis que le contraire est d'une observation journalière. Si quelques espèces croissent indifféremment sur les rochers ou sur d'autres hydrophites, un plus grand nombre adopte exclusivement les uns ou les autres. La partie inférieure, par laquelle se fait l'adhérence, n'a point, pour l'ordinaire, une forme particulière; c'est une petite callosité peu distincte, ou plus rarement une espèce de disque, lorsqu'il sort plusieurs tiges du même point. D'autres fois la tige est solidement fixée par des espèces de racines distinctes, comme dans les grammites *adhérent* et *dressé*. On ne peut considérer cette attache uniquement comme un point d'appui; il paraît au contraire que, par cette partie, il se fait une absorption du fluide qui circule dans le corps subjacent. J'ai observé plusieurs fois que la dictiderme variable, qui croît constamment en parasite sur les autres hydrophites, prenait une teinte plus foncée lorsqu'elle était fixée sur la grammite alongée, ou sur des fucacées d'une couleur sombre. La dictiderme diaphane devient olivâtre lorsqu'elle est fixée sur des corps de cette nature. Lyngbie a fait une observation semblable pour son *Ectocarpus litteralis*, variété *γ ruber*. Les espèces qui croissent sur la terre, comme les *Confervæ velutinæ*,

rirusciola, etc., par leur affectation d'habiter dans une atmosphère fraîche, et dans les lieux humides; et leur état de langueur pendant la sécheresse, en offrent une démonstration assez évidente. Est-ce à une action externe ou à une pénétration dans l'intérieur qu'est due l'influence délétère qu'exerce le contact d'un liquide hétérogène, comme l'eau salée sur les espèces qui croissent dans les ruisseaux et rivières, et réciproquement l'eau douce, sur celles qui végètent dans la mer. L'intégrité de la portion radicale me paraît une condition essentielle à l'existence de la plante. Dans cette partie inférieure, la membrane est ordinairement plus dense et plus épaisse; la nature prévoyante en augmente la force pour contre-balancer les efforts de traction qu'opéreront son prolongement et ses divisions subséquentes.

A des distances constantes, et dont l'intervalle est propre à chaque espèce, se rencontre une ligne transversale, transparente, ou d'une nuance plus foncée, qui partage le filament en section, et en fait autant de portions distinctes. Cette ligne de séparation est nommée par les auteurs *articulation*, *genou*, *cloison*, en raison de l'office qu'elle remplit, d'établir une intersection. Sans vouloir recourir à des dénominations nouvelles qui, sans présenter une idée plus précise, n'apprendraient rien de nouveau, je lui conserverai le nom de *cloison*, dont la signification ne laisse aucun doute. Suivant que la membrane est plus ou moins épaisse sur ce point, elle présente des apparences différentes. Je crois cette explication plus naturelle que de parler, à l'imitation de Roth, de fibres, dont l'existence et la direction sont assez difficiles à démontrer. Ce dernier auteur (1) s'est beaucoup occupé de ces différens aspects, et les a distingués sous le nom d'*articulations vraies* ou *fausses*, qu'il a sous-divisées de différentes manières. Cette division, souvent difficile à préciser, a l'inconvénient de rompre des rapports naturels entre les hydrophites, et de ne pouvoir donner une classification régulière. Je ne me propose d'en tirer que des caractères très secondaires, tout au plus propres à former des groupes d'après l'aspect extérieur.

On doit porter une attention plus soigneuse dans l'examen de la portion du filament qui se trouve entre les cloisons. Elle est appelée article (*articulus*) par Roth et d'autres auteurs; mais comme

(1) Voyez, pour de plus amples détails, le 3e volume de ses *Collecta botanica*.

cette dénomination est équivoque, je propose de lui substituer celle de *segment* (*segmentum*, partie coupée), en lui refusant le sens qu'on lui donne en Géométrie. Les différentes modifications dont son organisation est susceptible, sont les points les plus curieux de l'histoire des hydrophites loculées, et me semblent offrir les distinctions génériques les plus caractéristiques. La membrane qui le compose est unique ou doublée. La dernière dénomination annonce assez la réunion par contiguité de deux corps susceptibles de se séparer : par la première, je n'entends pas une membrane simple et homogène, mais dont les parties qui la composent ne se désagrègent pas d'une manière sensible. Les différences qui résultent de cette organisation diverse sont bien tranchées. Dans les hydrophites à membrane unique, la fronde est consistante, presque pleine, lubréfiée à l'intérieur par un petit canal; sa coloration est due à une espèce d'épiderme. Mais lorsque la membrane est doublée, la fronde est constamment d'une consistance membraneuse et délicate, n'est colorée que médiatement par une locule unique et creuse. On verra chacune de ces manières d'être, tantôt isolée dans certains genres, tantôt réunie dans le même, offrir des caractères constans. C'est en vain que l'on cherche dans les auteurs qui ont tracé l'histoire des conferves, des notions précises sur la nature et les fonctions de ces locules. Roth ne semble pas y avoir attaché beaucoup d'importance pour les céramium. Dans les conferves, il les désigne par *utriculus matricalis*, *sporangium*. Dilwin, dans sa description de la *conferva stricta*, se contente de les désigner sous le nom de *tuyaux cylindriques*; Agardh les nomme *canaux longitudinaux*, et Lyngbie, des *stries* : tout reste à connaître sur leur nature et leurs fonctions, dans la composition de la fronde. Mes observations me portent à croire que leur répartition variée dans les hydrophites loculées, ne dépend que de la modification d'une organisation unique. On en voit la preuve la plus évidente dans le genre grammite, où le nombre des locules est en rapport avec le diamètre de la fronde, de manière à ce que le bas des tiges en comporte davantage que les sommets où elles sont souvent réduites à une seule, et se rapprochent ainsi des céramies et des conferves. On observe aussi un parallélisme dans la direction de ces petits tubes, circonstance qui annoncerait des rapports intimes et nécessaires entre eux. Cependant on voit, particulièrement dans les grammites, des cloisons épaisses, d'une transparence compacte, établies surtout dans les rameaux entre les divers segmens, et qui semblent

exclure toute circulation entre eux. Je ne pense donc pas que l'on doive admettre une communication entière d'un segment à un autre; mais je regarde plus certain le fait que la coloration des locules et de l'épiderme est presque toujours consécutive au premier développement de la fronde. J'ai vu plusieurs fois dans les grammites en pleine végétation, le bas de la fronde parfaitement coloré, tandis que les segmens des dernières ramifications à peine ébauchées étaient absolument incolores, et que l'on distinguait les locules bien caractérisées et nuancées dans ceux qui les précédaient. Les fonctions des locules seraient-elles isolées dans chaque segment, et bornées à le nuancer? Mais dans le champ des conjectures, il faut s'abandonner avec réserve aux suppositions. Au moins est-on sûr d'un fluide coloré qui distent leur intérieur. A certaines époques dépendantes sans doute de l'époque de la végétation, j'ai discerné dans ce fluide des corpuscules très déliés, irréguliers. En réfléchissant que les élytres sont organisées dans les céramies de la même manière que les segmens, je suis porté à croire que les séminules qu'on rencontre dans les premières à l'époque de la fructification, ne sont autre chose que ces corpuscules imparfaits, élaborés primitivement dans l'intérieur du segment, et qui se sont fait jour sur les côtés, en forme d'appendice, où elles ont achevé de se perfectionner. Soit que ces élytres soient sessiles ou pédicellées, elles sont constamment situées dans les points du segment où se fait le départ des divisions. Cette découverte, constatée pour quelques genres, permet de la généraliser pour les autres, dont l'organisation ne varie que dans la combinaison des accessoires.... Il faudrait ensuite expliquer pourquoi les fructifications ne se rencontrent toujours que vers les sommités des rameaux. J'avouerai franchement que je ne trouve point de raison de ce fait. Je le laisse donc à éclaircir avec les autres points obscurs de l'histoire des hydrophites loculées.

Un voile épais semble encore cacher le mode par lequel ces séminules sont formées et fécondées, et les auteurs, qui ne croient à la possibilité de reproduction que par le concours de sexes différens, ne savent où trouver ici d'organes chargés de ces fonctions. Vaucher n'a pu prouver que cette poussière qu'il a vue sortir de la corne de ses Ectospermes, fût nécessaire à la fécondation des capsules de ces plantes. Il se présente une explication assez facile par la théorie de l'emboîtement et de la préexistence des germes. Mais la même solution n'est pas applicable pour les conjuguées. Elles renferment des corps granuleux de deux na-

tures, les uns opaques et verts, les autres incolores, tous disposés d'une manière symétrique. Avant l'accouplement, ils paraissent identiques dans chaque filament; cependant on est porté à croire que leur mélange est indispensable pour la production des séminules, puisque celles-ci ne se rencontrent jamais qu'après un accouplement préalable, à l'aide d'un tube intermédiaire. En serait-il dans cette occasion comme chez certains mollusques céphalés qui, malgré qu'ils soient hermaphrodites, ont cependant besoin d'une approche de leur semblable pour la fécondation de leurs œufs? Ce cas ne serait applicable qu'aux conjuguées. Car, jusqu'à présent, on n'a pu constater de réunion médiate ni immédiate prolifère entre les nombreuses espèces qui composent la famille des hydrophites loculées. On s'est assuré, dans plusieurs cas, que la multiplication a lieu par la voie des séminules. Vaucher les a vu germer et reproduire de nouveaux êtres semblables dans les batrachospermes, les conjuguées, les lémanes. J'ai eu le bonheur d'observer le même fait sur une espèce marine. Dans le mois de juin, en faisant à Penmarck la description d'une grammite, je vis ses élytres mucilagineuses se diviser en plusieurs lambeaux, et donner issue à plusieurs séminules; celles-ci, dans le même moment, se fendirent par les bords qui s'entrouvrirent, et je vis en sortir un petit cylindre sur lequel on distinguait déjà des cloisons. Malgré que l'on n'ait pu encore constater la présence et la germination des séminules dans la section des confervées, les lois de l'analogie permettent de présumer qu'elles existent au milieu de la matière pulvérulente qui distent la locule. En attendant que des observations plus heureuses ou mieux dirigées soulèvent le voile qui dérobe à nos yeux ces noces cachées, je vais essayer de classer les hydrophites loculées, d'après une méthode fondée sur leur organisation, en cinq sections, sous le titre de *gélatineuses*, *épidermées*, *céramiées*, *confervées* et *continues*. Le tableau ci-après présentera leur division en genres.

(*La suite dans un de nos Cahiers prochains.*)

OBSERVATIONS

Sur les Animalcules ou Corps mouvans que l'on découvre dans les sirops de sucre brut ;

PAR M. C. PAJOT DESCHARMES.

LES naturalistes connus sous le nom d'*animalistes*, qui se livrent spécialement à l'observation des animalcules ou des corps mouvans que l'œil nu, ou armé d'une loupe ou d'un microscope, découvre, soit dans les infusions des plantes, soit dans certaines liqueurs, apprendront sans doute avec intérêt que les dissolutions des sucres bruts sont susceptibles d'ajouter à leur jouissance, par la nature des corps que l'on y voit nager.

L'année dernière j'avais l'occasion de m'occuper de quelques expériences sur les sucres bruts, dans le but de les décolorer (ce à quoi je suis parvenu, en donnant à leur sirop ou clairée de 28 à 30° du pèse-sirop de Baumé, la blancheur naturelle de l'eau), lorsqu'examinant de près la surface de la dissolution, je crus y voir des réflexions de lumières qui fixèrent mon attention. Ma vue myope me facilitant, jusqu'à un certain point, la reconnaissance qui, pour le moment, faisait l'objet de mes soins, je crus remarquer des corps se mouvant spontanément; craignant de me tromper sur le jeu et la cause du reflet dont je cherchais à me rendre compte, je me munis d'une loupe. Les petites taches mobiles que j'avais distinguées à la simple vue, se montrèrent alors sous la forme particulière d'une molette à trois branches, de couleur noirâtre, et douées d'un mouvement commun et très vif d'oscillation autour de leur centre, comme aussi d'un mouvement sur elles-mêmes. Je ne puis mieux comparer cette oscillation qu'à celle qu'éprouve le balancier d'une montre ordinaire de poche. Dénué de microscope, je n'ai pu pousser plus loin mes observations sur la structure de ces sortes d'animalcules ou de corps mouvans.

Comme les animalistes peuvent se trouver quelquefois dépourvus d'instrumens convenables à l'égard des objets de leurs recherches, peut-être seront-ils bien aises d'avoir, sans leur secours, un moyen de s'assurer du mouvement de ces corps. Considéré isolément, il serait possible qu'un corps de cette na-

ture échappât à leur investigation; dans ce cas, il ne s'agirait, ainsi que j'en ai fait l'épreuve, que de filtrer le sirop ou le liquide dans lequel ils en soupçonnent, au travers d'un papier d'une couleur différente ou opposée à celle de la liqueur : les corps alors se groupant de plus en plus, au fur et à mesure que la filtration avance vers la fin, il résulte de leur masse une agitation d'autant plus sensible, laquelle ne cesse que lorsque les mêmes corps agglomérés touchent les parois du filtre.

La dissolution de deux onces de sucre brut, deuxième qualité, de Saint-Domingue ou de la Martinique, dans une égale quantité d'eau ordinaire, à la température d'environ 15 degrés (Réaumur), filtrée aussitôt que la solution a été complète, m'a offert après la réunion successive des animalcules dont il s'agit, une surface d'un diamètre d'environ trois millimètres. A l'œil nu, un de ces corps mouvans m'a semblé de la grosseur du trou fait sur du papier par la pointe de l'épingle connue sous le nom de *camion;* vu à la loupe, il se présentait, ainsi que je l'ai désigné, sous la forme d'une molette à trois branches, dont chacune paraissait avoir un demi-millimètre de longueur, sur un diamètre d'un sixième environ de cette même mesure.

Il est à remarquer que les dissolutions des sucres terrés n'offrent pas de ces sortes de corps; on en découvre parfois quelques-uns à la surface de la liqueur, mais ils sont sans mouvement; peut-être ont ils échappé aux terrages.

Les sucres bruts étant dans une fermentation pour ainsi dire continuelle, ce que d'ailleurs décèle leur odeur qui devient de plus en plus vineuse, et dans cet état présentant un certain mouvement vermiculaire, lorsqu'on les remue et les abandonne à eux-mêmes après les avoir plus ou moins pressés, ne serait-on pas, jusqu'à un certain point, fondé, en considérant l'agitation spontanée propre aux corps que conservent ces sucres, à leur attribuer cette espèce de réaction dont il vient d'être parlé?

TABLEAU

DES TISSUS OU SYSTÈMES

Et des Substances qui entrent dans la composition du corps des Animaux;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

DEPUIS que Bichat, guidé par une idée-mère que la science a reçue de M. Pinel, et pour laquelle seule elle lui doit une reconnaissance éternelle, a essayé de grouper les principales substances qui entrent dans la composition du corps de l'homme, en tissus ou systèmes, auxquels il a donné des noms et assignés des caractères particuliers; plusieurs anatomistes étrangers se sont proposé de rectifier ou d'améliorer la distinction et la classification des tissus proposées par le célèbre physiologiste français. C'est ce qu'ont essayé successivement M. Meckel d'abord, et M. Meyer depuis. Sans entrer en ce moment dans la discussion critique de leur manière de voir, qui nous paraît renfermer plusieurs choses excellentes, je me bornerai à faire connaître le plus brièvement qu'il me sera possible, le tableau que j'ai proposé l'année dernière dans mon cours d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences, sur les tissus ou systèmes que j'admets dans la composition des corps organisés des animaux.

L'élément générateur est :

LE TISSU CELLULAIRE OU ABSORBANT.

Les élémens secondaires sont :

A. *La fibre musculaire ou contractile;*

B. *La pulpe et la fibre nerveuse ou excitante.*

L'élément générateur, en se modifiant un peu, mais sans changer beaucoup dans ses principales propriétés, produit un certain nombre de tissus ou de systèmes que l'on peut partager en quatre genres et en neuf espèces :

Le premier genre comprend les tissus ou systèmes qui sont toujours réellement extérieurs ou en contact avec les corps étrangers.

Les espèces qu'il renferme sont :

1°. *Le système dermique*, comprenant plus spécialement l'appareil phanéreux (1) ;

2°. *Le système muqueux*, comprenant plus spécialement l'appareil crypteux.

Le second genre est immédiatement posé sous le précédent ; il appartient essentiellement à la locomotion. Il comprend :

3°. *Le système fibreux*, élastique ou non ;

4°. *Le système fibro-cartilagineux et cartilagineux ;*

5°. *Le système osseux.*

Le troisième genre est dans la même position que le second, dont il n'est réellement qu'une partie ; c'est celui de contact des organes ; il comprend deux espèces seulement :

6°. *Le système séreux ;*

7°. *Le système synovial.*

Le quatrième genre est situé le plus profondément dans le tissu cellulaire intermédiaire aux deux parties de l'enveloppe de l'animal ; c'est le système vasculaire. Il se compose des espèces suivantes :

8°. *Le système centrifuge ou sortant*, ou artériel ;

9°. *Le système centripète ou rentrant*, ou lymphatique et veineux.

A. Le premier des élémens secondaires ou l'élément contractile, donne deux genres :

Le premier genre est constamment situé immédiatement sous l'enveloppe de l'animal dont il est toujours plus ou moins dépendant. Il comprend deux espèces :

1°. *Le système musculaire sous-dermique ;*

2°. *Le système musculaire sous-muqueux.*

Le second genre est situé plus profondément dans le tissu cellulaire intermédiaire aux deux parties de l'enveloppe ; il ne contient qu'une seule espèce :

3°. *Le système musculaire profond ;* c'est celui du cœur.

---

(1) Par appareil phanéreux, j'entends celui qui est composé de ce que je nomme *phanère*, mot nouveau, opposé dans sa signification à celui de *crypte*, dérivé du mot grec φανερὸς, *évident*, *manifeste*, et sous lequel je comprends tous les organes qui se développent et sont plus ou moins visibles à la surface de l'animal, comme les poils, les dents, l'organe de la vision, celui de l'audition, etc.

B. Le deuxième élément secondaire ne donne également lieu qu'à deux genres :

Le premier est le système ganglionnaire. Il en forme de deux espèces :

1°. *Le système ganglionnaire pulpeux ;*

2°. *Le système ganglionnaire non pulpeux.*

Le second genre, qui se compose du système nerveux proprement dit, peut aussi renfermer deux espèces, qui sont :

1°. *Le système nerveux de la vie animale ;*

2°. *Le système nerveux de la vie organique.*

Mais il faut avouer que ces espèces sont liées entre elles par des nuances intermédiaires, même dans l'homme et les animaux de sa classe, et qu'elles ne sont plus distinctes au-delà du premier type de la série.

Il existe encore, dans la composition des animaux, des substances différentes de ces élémens et de ces tissus ou systèmes dont la combinaison forme les organes ; ce sont les produits de ces organes. Ils sont de deux sortes. La première renferme les fluides que je nomme *internes ;* ils sont plus ou moins vivans, circulans, et ne sont jamais rejetés à l'extérieur sans rupture. Ce sont la lymphe, le chyle, le sang et même la graisse, qui a cependant déjà quelque chose des substances de l'autre sorte. Celle-ci se compose des substances de dépôt, fluides ou solides, et qui ont pour caractères communs d'être, au contraire des premières, constamment à la superficie de l'animal ; d'être tout à fait mortes, qu'elles doivent abandonner de suite la surface à laquelle elles sont versées, ou y rester plus ou moins long-temps. Ce sont, pour les solides, le *pigmentum* ou matière colorante de la peau ; le cristallin, les os de l'oreille des poissons, et la partie produite des dents, des poils, des plumes, des écailles, des ongles, des cornes, etc. ; et parmi les liquides, tous les fluides sécrétés ou excrétés, à quelque usage qu'ils soient employés.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Février 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	766,53	— 1,40	93	765,29	+ 2,50	79	763,24	+ 4,00	63	763,08	— 0,50	90	+ 4,00	— 3,75
2	761,91	+ 3,75	90	761,08	+ 7,50	78	758,90	+ 8,75	64	755,87	+ 8,50	80	+ 8,75	+ 1,90
3	751,51	+ 9,25	62	750,36	+10,60	63	749,15	+ 8,75	90	749,96	+ 6,50	93	+10,60	+ 6,50
4	755,62	+ 4,75	92	754,96	+ 7,40	89	753,20	+ 8,25	84	748,53	+ 9,25	91	+ 9,25	+ 2,50
5	749,33	+10,50	88	749,65	+11,25	69	750,46	+10,25	58	755,05	+ 7,80	80	+11,25	+ 7,80
6	764,01	+ 4,90	89	764,61	+ 7,75	70	763,75	+ 8,10	56	762,71	+ 3,50	90	+ 8,10	+ 3,25
7	759,13	+ 6,10	90	758,90	+10,00	77	758,43	+10,25	74	758,42	+ 7,75	92	+10,25	+ 4,00
8	758,60	+ 8,90	91	759,21	+12,00	76	759,32	+11,50	56	760,77	+ 5,75	92	+12,00	+ 5,75
9	760,59	+ 5,00	93	759,80	+ 9,00	70	759,11	+10,75	63	759,30	+ 4,75	91	+10,00	+ 2,75
10	757,81	+ 5,75	79	756,31	+10,75	66	755,21	+11,00	64	755,65	+ 6,00	90	+11,00	+ 3,00
11	760,81	+ 4,50	92	761,28	+ 9,10	76	761,55	+10,00	67	762,81	+ 3,10	94	+10,00	+ 2,60
12	764,72	+ 4,10	92	764,04	+ 7,90	75	762,58	+ 9,25	59	762,74	+ 6,00	74	+ 9,25	+ 0,35
13	761,44	+ 4,25	92	760,95	+ 7,75	78	760,12	+ 9,00	72	760,87	+ 4,25	93	+ 9,00	+ 3,00
14	761,63	+ 2,60	93	761,32	+ 7,40	74	760,74	+10,00	50	761,69	+ 2,75	80	+10,00	+ 0,00
15	762,52	+ 2,50	87	762,47	+ 7,25	70	761,94	+ 9,60	61	763,06	+ 3,50	93	+ 9,60	+ 0,00
16	767,95	+ 6,25	92	768,39	+ 9,10	75	768,50	+10,50	39	770,27	+ 3,00	80	+10,50	+ 2,50
17	770,28	+ 7,75	86	769,97	+ 9,90	84	769,48	+10,25	81	770,28	+ 8,75	86	+10,25	— 5,75
18	770,38	+ 7,60	88	769,84	+10,60	70	768,74	+10,40	70	769,07	+ 6,75	94	+10,40	+ 6,60
19	768,92	+ 3,40	93	768,77	+ 5,00	94	768,12	+ 7,00	93	767,56	+ 4,25	94	+ 7,00	+ 1,60
20	763,16	+ 5,50	94	761,49	+ 7,00	87	759,46	+ 6,60	59	756,88	+ 6,50	91	+ 7,00	+ 4,50
21	765,28	+ 4,40	68	766,84	+ 6,90	52	767,52	+ 7,50	40	770,59	+ 3,00	63	+ 7,50	+ 2,50
22	770,12	+ 2,25	83	768,70	+ 6,30	45	766,85	+ 8,10	46	765,62	+ 1,25	80	+ 8,10	— 1,00
23	766,34	+ 2,75	80	766,76	+ 7,40	51	766,25	+ 8,90	43	767,31	+ 6,00	79	+ 8,90	— 3,00
24	768,11	+ 5,75	89	767,63	+10,00	44	766,76	+10,00	45	767,39	+ 7,25	68	+10,00	+ 2,60
25	767,15	+ 9,00	79	767,29	+10,00	72	766,87	+ 9,50	72	766,30	+ 8,00	80	+10,00	+ 7,00
26	764,13	+ 9,10	63	763,00	+ 9,40	59	762,62	+ 9,50	62	764,00	+ 5,75	78	+11,10	+ 5,50
27	770,52	+ 7,50	62	772,15	+ 8,75	40	773,19	+ 9,10	34	775,93	+ 3,75	65	+ 9,10	+ 3,60
28	774,84	+ 4,00	68	773,41	+ 6,75	51	771,25	+ 8,50	39	768,78	+ 3,75	60	+ 8,50	+ 0,50
29														
30														
31														
1	758,50	+ 5,44	87	757,62	+ 8,88	74	757,08	+ 9,16	67	756,93	+ 5,93	89	+ 9,52	+ 3,37
2	765,15	+ 4,65	91	764,85	+ 8,10	78	764,12	+ 9,26	65	764,52	+ 4,89	88	+ 9,30	+ 2,69
3	768,39	+ 5,59	74	768,22	+ 5,95	52	767,66	+ 8,90	48	768,24	+ 4,84	72	+ 9,15	+ 2,21
	764,01	+ 5,23	84	763,48	+ 7,64	68	762,85	+ 9,08	60	763,23	+ 5,22	83	+ 9,32	+ 2,76

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 775mm93 le 27
Moindre élévation..... 748mm54 le 4

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +12° 00 le 8
Moindre degré de chaleur..... — 3, 75 le 21

Nombre de jours beaux..... 20
de couverts..... 8
de pluie..... 7
de vent..... 28
de brouillard..... 27
de gelée..... 6
de neige..... 0
de grêle ou grésil..... 0
de tonnerre..... 0

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	*mill.*				
1			S.-E.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, brouill.
2			S.	Couvert, brouillard.	Quelques éclaircis.	Ciel trouble.
3	12,00	11,00	S.-O. fort.	Couvert.	Couvert, *pluie.*	*Pluie* continuelle.
4	4,25	3,96	S.-O.	Nuageux, brouillard.	Couvert.	*Pluie.*
5			S.-O. tr.-f.	*Pluie.*	*Idem.*	Nuageux.
6			S.	Nuageux, brouillard.	Nuageux, brouillard.	Beau ciel.
7			S.	*Pluie* fine, brouillard.	Très nuageux.	Couvert.
8	2,65	2,00	S.	*Pluie*, brouillard.	Couvert.	Beau ciel.
9			S.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Légers nuages.
10			S.-E.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
11			S.	*Idem.*	Nuageux, brouillard.	Très beau ciel.
12			S.-S.-E.	*Idem.* gelée blanc.	Légers nuages, brouil.	Nuageux.
13			S.-E.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Beau ciel, brouil. ép.
14	0,50	0,45	S.-E.	Beau ciel, brouil. ép.	Légers nuages à l'hor.	Beau ciel, brouillard.
15			S.-E.	*Id.* gelée blanche.	Très beau ciel.	*Idem.*
16			N.-O.	Couvert, brouillard.	Quelques éclaircis.	*Idem.*
17			O.	*Idem.*	Couvert, brouillard.	Couvert, brouillard.
18			N.-O.	*Idem.*	Nuageux, brouillard.	Beau ciel.
19			N.	Couvert, brouill. épais.	Couv., brouill. ép.	Couvert, brouill. ép.
20	0,96	0,85	S.	*Idem.*	Couvert, lég. brouill.	*Pluie.*
21			N.	Nuageux.	Nuageux.	Beau ciel.
22			N.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	*Idem.*
23			N.-O.	*Idem.*	*Id*, brouill. à l'hor.	Couvert.
24			O.	Brouillard épais.	Couvert.	Quelques éclaircis.
25			S.-O.	Couvert, brouillard.	*Idem*, lég. brouill.	Couvert.
26			O.	*Idem.*	Nuageux.	Nuageux.
27			N.	Nuageux.	*Idem.*	Beau ciel.
28			N.-E.	Beau ciel, brou. gel. bl.	*Idem*, tr. beau ciel.	*Idem.*
29						
30						
31						
1	18,90	16,96	Moyennes du 1er au 11.		*Phases de la Lune.*	
2	1,46	1,30	Moyennes du 11 au 21.		P. L. le 6 à 5h31′ m.	N. L. le 21 à 7h43′ s.
3			Moyennes du 21 au 28.		D. Q. le 14 à 3h15′ m.	P. Q. le 28 à 2h21′ s.
	20,36	18,26	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N	4
N.-E	1
E	0
S.-E	5
S	8
S.-O	4
O	3
N.-O	3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,086 / le 16, 12°,087 } centigrades.

ANALYSE

DE LA PIERRE MÉTÉORIQUE DE JUVENAS,

PAR M. LAUGIER;

Avec une Note de M. NORDENSKIOLD, sur celle de Lontola.

Nous avons rapporté, dans le volume précédent, les détails de la chute de cette aérolithe qui a eu lieu le 15 juin 1821, à Juvénas, dans le département de l'Ardèche. M. Laugier en a fait l'analyse, qu'il a communiquée à l'Académie des Sciences, dans un Mémoire lu le 29 janvier 1822. En voici l'extrait :

La pierre météorique de Juvénas, au premier aspect, ressemble à toutes les autres pierres météoriques; elle est cependant plus friable : aussi se réduit-elle aisément en poudre. Elle en diffère surtout en ce que l'on aperçoit à l'œil nu, et encore mieux à la loupe, de petits cristaux dont le clivage est sensible, et que des naturalistes croient devoir être considérés comme du feldspath, ce que l'analyse paraît confirmer.

Elle est difficilement attaquée par les acides; le traitement par la potasse est beaucoup plus facile et plus exact : aussi des quatre analyses que M. Laugier a faites de la pierre de Juvénas, et qui toutes concordent sur la nature des élémens, quoiqu'elles aient un peu varié sous le rapport des proportions de ces élémens, il donne, comme devant mériter plus de confiance, l'analyse par la potasse. En voici les résultats :

100 parties de la pierre météorique de Juvénas sont formées,

1°. De silice	40
2°. D'oxide de fer	23,5
3°. D'oxide de manganèse	6,5
4°. D'alumine	10,4
5°. De chaux	9,2
6°. De chrôme	1,0
7°. De magnésie	0,8
8°. De soufre	0,5
	91,9

Report.....	91,9
9°. De potasse.....	0,2
10°. De cuivre.....	0,1
Perte indispensable.....	3,0
Perte dont on ignore la cause.....	4,8
	100,0

La perte de 4 à 5 centièmes que M. Laugier a constamment éprouvée dans son analyse, au lieu de l'augmentation que produit ordinairement la fixation de l'oxigène sur les métaux que renferment les aérolithes, lui fait présumer que, dans celui de Juvénas, le fer et le manganèse existent à l'état d'oxide; ce qui semble confirmé par l'observation, qu'aucune molécule de ce météorite n'est attirable à l'aimant. Cependant il convient que cette hypothèse ne suffit pas pour rendre compte de la perte qu'il a éprouvée.

Ce que l'analyse de l'aérolithe de Juvénas présente de plus remarquable, c'est l'identité que l'on observe entre sa composition et celle de l'aérolithe de Jonzac; l'absence complète de nickel, la disparition presque totale du soufre et de la magnésie, remplacée par une abondante quantité de chaux et d'alumine, établissent entre ces deux pierres et les aérolithes connues jusqu'ici, une différence tranchée.

Il existait cependant un troisième exemple de cette composition particulière d'aérolithe dans celle qui est tombée, le 13 décembre 1813, aux environs du village de Lontola, dans le gouvernement de Wibourg en Finlande, et qui a été examinée par M. Nordenkiold, élève de M. Berzelius.

D'après la note qu'il a remise à M. Laugier, ces aérolithes sont très friables; elles sont recouvertes d'une croûte noire, brillante; elles contiennent, pour la plupart, une poudre grise, des petits grains d'olivine, et une substance blanche qui, exposée, au chalumeau, offre tous les caractères de l'amphigène; on n'y trouve presque point de parties métalliques qui soient attirables à l'aimant.

L'analyse quantitative que M. Nordenkiold a faite de cette aérolithe, ne lui a présenté aucune trace de nickel; mais il n'y a pas recherché la présence du chrôme, en sorte que l'on ne peut assurer qu'il en fût dépourvu; et que la grande analogie qu'il y a entre cette pierre météorique et celles de Jonzac et de Juvénas, qui, quoiqu'elles ne contiennent pas de nickel, renferment du chrôme, dans la proportion d'environ un centième, comme toutes les aérolithes ordinaires, fait conclure de nouveau à M. Laugier, que le chrôme est le caractère le plus constant des aérolithes.

Voilà donc, ajoute-t-il, déjà trois pierres météoriques qui ne renferment pas de nickel, et dans lesquelles l'alumine et la chaux se trouvent substituées au soufre et à la magnésie, au moins sous le rapport de la quantité; ce qui porterait à reconnaître deux variétés d'aérolithes.

L'une comprendrait le plus grand nombre de ces pierres, c'est-à-dire, celles qui renferment du nickel, beaucoup de soufre et de magnésie, peu de chaux et d'alumine; l'autre serait formée des météorites qui ne contiennent point de nickel, peu de soufre et de magnésie, beaucoup d'alumine et de chaux; et les caractères de composition se trouvent concorder avec plusieurs caractères extérieurs. En effet, les aérolithes de la première variété ont plus de solidité que les autres; on y remarque des globules de fer qui résistent au pilon et qui sont attirables à l'aimant, tandis que les pierres météoriques de la seconde ne renferment pas de globules de fer attirables à l'aimant, sont très friables; ce qui paraît tenir à l'interposition de corps étrangers, de feldspath ou d'amphigène, qui les rend moins homogènes dans leur structure.

AVIS AUX ASTRONOMES

Sur la Comète à courte période.

Les intervalles compris entre deux apparitions consécutives de cette comète sont de 1204 à 1205 jours : elle a été vue en 1785, en 1795, en 1805, et en 1819. Le 24 mai, jour de son passage au périhélie, la comète se trouvera éloignée du soleil de 20° $\frac{1}{2}$ en ascension droite; sa déclinaison sera de 2° plus boréale : sa lumière paraîtra plus brillante que celle d'une étoile de 5me grandeur; mais par nos hautes latitudes, la force du crépuscule empêchera d'observer l'astre, parce que le soleil s'enfonce lentement sous l'horison; plus au midi, à Marseille, à Marlia, et surtout à Palerme, il faut espérer qu'un œil exercé, armé d'une bonne lunette, et secondé par un horizon très clair, trouvera plus de facilité. Il est fort à désirer que les observateurs du midi de la France et de l'Italie ne négligent pas de s'occuper de la recherche que nous leur rappelons. (*Annales de Chimie et de Physique*).

PRIX

Proposés par l'Académie royale des Sciences.

Mathématiques. L'Académie royale des Sciences, persuadée que la théorie de la chaleur est un des plus intéressans objets des Mathématiques appliquées, et considérant que les prix déjà proposés sur cette théorie ont éminemment contribué à la perfectionner, propose la question suivante pour le sujet du nouveau prix de Mathématiques qu'elle décernera au mois de mars de l'année 1824.

« 1°. Déterminer, par des expériences multipliées, la densité qu'ac-
» quièrent les liquides, et spécialement le mercure, l'eau, l'alcool
» et l'éther sulfurique, par des compressions équivalentes aux poids
» de plusieurs atmosphères ; »

« 2. Mesurer les effets de la chaleur produit, par ces compres-
» sions. »

Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 3,000 fr.

Physique. L'origine de la chaleur animale n'est pas établie d'une manière incontestable, et même les physiciens sont encore partagés sur cet objet, qui est d'une grande importance pour les progrès de la Physiologie.

L'Académie royale des Sciences propose, pour le prix qu'elle doit décerner dans la séance publique de l'année 1825, « De dé-
» terminer, par des expériences precises, quelles sont les causes
» soit chimiques, soit physiologiques, de la chaleur animale. » Elle exige particulièrement « que l'on détermine exactement la chaleur
» émise par un animal sain dans un temps donné, et l'acide carbo-
» nique qu'il produit dans la respiration, et que l'on compare cette
» chaleur à celle que produit la combustion du carbone, en for-
» mant la même quantité d'acide carbonique. »

Le prix sera une médaille d'or de la valeur de 3,000 fr.

Physiologie expérimentale. Ce prix, fondé par M. de Montyon, sera adjugé à l'ouvrage, imprimé ou manuscrit, qui paraîtra avoir le plus contribué aux progrès de la Physiologie expérimentale. Il est de la valeur de 895 fr.

Anatomie comparée. L'Académie propose le sujet suivant : « Comparer anatomiquement la structure d'un poisson et celle » d'un reptile. Les deux espèces au choix des concurrens. »

Le prix est de 500 fr., valeur de la rente léguée par M. Alhembert, pour être employée aux progrès des Sciences et des Arts.

Mécanique. Ce prix, fondé par M. de Montyon, sera adjugé à la personne qui s'en sera rendue le plus digne, en inventant ou en perfectionnant des instrumens utiles aux progrès de l'Agriculture, des Arts mécaniques et des Sciences.

Ce prix sera une médaille d'or de la valeur de 1,500 fr.

Astronomie. La médaille fondée par M. de Lalande, pour être donnée à la personne qui, en France ou ailleurs, aura fait l'observation la plus intéressante, ou le mémoire le plus utile aux progrès de l'Astronomie, est remise à l'année 1823; le prix consistera en une médaille d'or de la valeur de 1270 fr.

Statistique. Ce prix, établi par M. de Montyon, sera donné comme dans les années précédentes, à l'ouvrage manuscrit ou imprimé, publié dans l'année, qui contiendra les recherches les plus utiles sur une ou plusieurs questions relatives à la Statistique de la France.

Les prix de Physique, de Physiologie expérimentale, de Mécanique, d'Astronomie et de Statistique, seront décernés dans la séance publique du mois de mars 1823, et les autres en 1824.

Le terme de rigueur pour l'envoi des mémoires, est le 1er janvier de l'année pour laquelle ces prix sont proposés; ils doivent être envoyés francs de port, et porter chacun une épigraphe ou devise, qui sera répétée avec le nom de l'auteur, dans une lettre cachetée, jointe au mémoire.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

LIVRES NOUVEAUX.

Des Canaux navigables, considérés d'une manière générale, avec des Recherches comparatives sur la Navigation intérieure de la France et de l'Angleterre; accompagné de Cartes, Profils et Dessins de Machines et Travaux d'arts; par M. Huerne de Pommeuse, Membre de la Chambre des Députés. Un vol. in-4° de plus de 600 pages et atlas. Prix, 25 fr.

Cet Ouvrage se vend à Paris, chez Bachelier et Huzard, Gendres et Successeurs de Mme veuve Courcier, Libraires pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

Sous Presse, chez les mêmes Libraires.

Essai de Géométrie analytique, par M. Biot. Un vol. in-8°.
Traité élémentaire des Probabilités, par M. Lacroix. Un vol. in-8°.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Archiv für die neuesten entdeckungen aus der urwelt, etc., ou Archives pour les plus nouvelles Découvertes sur l'ancien Monde; par Ballenstedt et Krüger. In-8°, tom. III, 1er et 8e cahiers.

Les cahiers de ce Journal, qui ont déjà paru, forment deux tomes, dont le prix est de 17 fr. 50 c.

Teutslchland geognostich-geologisch Dargestellt, etc., ou Exposition géologo-géognostique de l'Allemagne, avec cartes et coupes; par Ch. Keferstein. Premier vol., 1er et 2e cahiers, in-8°. *Car. Allem.*

Taschenbuch für die gesammte Mineralogie, etc., ou Manuel pour toute la Minéralogie, avec un Coup d'Œil sur les nouvelles Découvertes; par K. C. Leonhard. Un vol. in-8°. Francfort.

Ce volume est le quinzième de la collection; il coûte 14 fr. 50 cent., et les quatorze autres, 200 fr. 25 c.

Vollstand. hanbuch der Mineral., etc., ou Manuel complet de Minéralogie; par J. G. Lenz. Troisième tome, 3e part.

Das gebirge im Rheinland Westphalen, etc., ou Relation sur les montagnes qui bordent le Rhin en Westphalie; par Nocggerath. Vol. Ier, avec 7 pl. litr. in-8°. Bonn.

Beytrage zur Geognosie und bergbankunde, etc., ou Essai sur la Géognosie et l'exploitation des Mines; par W. Schultz. In-8°, avec six cartes. Berlin.

BOTANIQUE.

Agardh, *Icones Algarum ineditæ, fascicul. I*, in-4°, maj. Lundœ.

Disquisitio quæstionis academicæ de discrimine sexuali jam in seminibus plantarum dioicarum apparente, prœmio regio ornatæ, aucthore H. F. Autenrieth. In-4°, cum 2 tab. lithog.

Tentamen Floræ Basileensis, exhibens plantas phanœrogamas, etc., auth. Hagenbach. Vol. I, in-12, Basilæ.

Handbuch der Botanick, ou Manuel de Botanique; par M. Nees Von Esenbeck. IIe vol. in-8°, car. allem.

Enchiridion Botanicum, continens plantas Silisiæ indigenas, auth. F. G. Neygenfind. Un vol. in-8°.

Neueste Phytochemische entdeckungen, etc., ou Nouvelles Découvertes phytochimiques servant à établir la Chimie scientifique des Plantes; par F. Runge. Ire et IIe Livraisons.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DES ANIMAUX.

Anatomische abildung, etc., ou Description et figures du corps du cheval; par Schwub, avec 4 grav. in-fol. Leipzig.

Ichthyotomische tafeln, etc., ou Tables ichthyotomiques; par Rosenthal. IIe livraison en trois cah. in-4°. Berlin.

Icones cerebri simiarum et quorumdam mammalium rariorum, aucth. F. T. Tiedmann. In-fol. cum 10 tab. æn. Heidelberg.

ZOOLOGIE.

Naturgeschichte der Saügthiere, etc., ou Histoire naturelle des Mammifères; par Schreber, continuée par Goldfuss. 68e livraison, grand in-4°. Nuremberg; car. allem.

Magazin der Entomologie, etc., ou Magasin pour l'Entomologie; par Germar et Zinken. 4e vol., in-8°, avec 2 pl. col.

Naturgeschichte der vogel Dentschlands, etc., ou Histoire naturelle des oiseaux d'Allemagne, d'après ses propres observations; par Naumann. 2e vol., in-8°, cah. 1 et 2, avec gav. color. Leipsick.

Deutshlands Fauna, ou Faune allemande, avec figures et descriptions faites d'après nature; par J. Sturm. 6e part., les Vers, 5e cah., in-8°. Nuremb.

Diptera exotica, aucth. Wiedmann; pars prima, in-8°, maj.

Beytrage zur Naturgeschichte der vogel Kurlands, etc., ou Essai sur l'Histoire naturelle des Oiseaux de Courlande, par Beseke. Un vol. in-8°, avec fig. color. Berlin.

Histoire naturelle du Charençon, vulgairement nommé *mite des Blés;* par M. Chenest. Brochure in-8°.

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE,
D'HISTOIRE NATURELLE
ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

AVRIL AN 1822.

TOME XCIV

A PARIS,

Chez BACHELIER et HUZARD, Gendres et Successeurs de Mme Ve COURCIER, Libraires, rue du Jardinet, n° 12.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Excursion au village de los Banos, près Manille, et Aperçu sur quelques eaux thermales des environs; par M. Marion de Procé, Page 161
Essai d'une classification des Hydrophites loculées, ou Plantes marines articulées qui croissent en France; par M. Théophile Bonnemaison (Fin), 174
Mémoire sur l'Aréomètre; par M. Delezenne, 204
Recherches sur les Phénomènes magnétiques produits par l'électricité; avec des Expériences nouvelles sur les propriétés des corps électrifiés dans leurs rapports avec les pouvoirs conducteurs et la température; par M. H. Davy, 226
Tableau météorologique, 238
Note sur une nouvelle éruption du Vésuve, 240

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

AVRIL AN 1822.

EXCURSION

Au village de los Banos, près Manille, et Aperçu sur quelques Eaux thermales de ses environs;

PAR M. MARION DE PROCÉ, D. M. P.

(Lu à la Société Philomatique, en avril 1822.)

PARMI les sources d'eaux thermales, remarquables par leur grande élévation de température, on peut citer celles de los Banos, près Manille.

Elles sont devenues, à ce titre, l'objet des observations de plusieurs voyageurs. *Le Gentil* (Voyage dans les mers de l'Inde); *Sonnerat* (Voyage à la nouvelle Guinée, et Voyage aux Indes orientales et à la Chine); *Lapeyrouse* (Voyage autour du monde); *M. Renouard de Sainte-Croix* (Voyage aux Indes orientales, aux Philippines et à la Chine); enfin, l'*auteur de la Relation de l'Ambassade en Chine, de lord Amherst*, en ont fait mention dans leurs ouvrages. Tous, néanmoins, se sont exprimés à cet égard, d'une

manière trop succincte pour ne pas laisser beaucoup à désirer aux amis de la science. Ayant eu l'occasion de visiter ces sources pendant un séjour que j'ai fait à Manille dans le cours de 1820, j'ai cru que quelques notions que j'ai puisées dans ce voyage, sur leur gissement, leur composition et leurs propriétés, pourraient mériter de fixer un instant votre attention, et j'ai désiré vous en faire part.

Le village de los Banos est situé sur le bord de la lagune de Bay. C'est par la voie de ce lac et *du Rio-Persig*, que se sont ouvertes les communications les plus faciles entre ce village et la ville de Manille. Des embarcations légères conduisent d'un lieu à l'autre en moins de douze heures, et j'estime à douze lieues environ l'espace qu'elles ont à parcourir. Par terre, le trajet est pénible, et les parties montueuses qui entourent le village, forcent les voitures à faire un long circuit.

Le voyageur, curieux de visiter les eaux chaudes, ne doit point se laisser ébranler par le récit des dangers du voyage : là, comme en beaucoup d'autres lieux, des traditions mensongères l'attendent. On le menacera des voleurs, que l'on dit occuper l'*Ile de Taly*, située au milieu de la lagune ; on lui dira que des caïmans de soixante pieds de long ont plus d'une fois saisi des Indiens au milieu de leur pirogue. Qu'il se rassure : si, méprisant ces vains récits, il poursuit sa route avec confiance, au lieu des effrayans obstacles dont on l'a menacé, il ne trouvera que des objets d'admiration, et verra se déployer devant ses yeux le spectacle le plus enchanteur. Aux bords frais et animés du Rio-Palin, succédera l'aspect imposant d'un lac de près de quarante lieues de circonférence. Il ne rencontrera plus, il est vrai, ces longues pirogues chargées de fruits et de produits de toutes espèces, qui sans cesse descendent et remontent le fleuve, et qui, par la célérité de leur marche, la varieté des costumes des Indiens qui les conduisent, leur air de gaîté et de propreté, forment un tableau aussi animé que pittoresque; mais la vue des hautes montagnes qui entourent au loin la lagune; les plantations de cocotiers, de maïs et de cannes à sucre, contrastent çà et là avec une nature âpre et sauvage; la grandeur et la beauté des villages, les troupes nombreuses de palmipèdes et d'oiseaux de rivage au milieu desquels on ne cesse de naviguer, seront encore pour lui une source de nouvelles jouissances.

On ne cesse pas, pendant toute la seconde partie du voyage, de jouir de la vue de la montagne qui domine le village de

los Banos; sa forme, sa belle verdure, son élévation que l'on estime à mille ou douze cents toises, la font remarquer de tous les points de la lagune; et lorsque l'on est arrivé en vue du village, et que la baie demi-circulaire, au fond de laquelle il est placé, se déploie avec tous les charmes d'une nature fraîche et agreste, les yeux s'arrêtent encore avec curiosité sur le nuage de vapeurs qui indique la place de la principale source et le lieu où l'on va débarquer.

L'ouverture de la baie en question peut avoir une lieue d'étendue; elle est dirigée au N.-E., et abritée au S.-O. par la haute montagne dont j'ai déjà parlé. Quelques autres s'étendent vers le sud, et les collines qui les accompagnent s'approchent jusque à un demi-mille environ des bords du lac. Les deux pointes qui ferment l'entrée de la baie sont élevées de quelques toises, et couvertes des plus beaux arbres; celle du N.-O. comprend un petit lac nommé *Socol*, de deux à trois mille de circonférence, et dont les eaux élevées de 25 pieds au-dessus de la lagune n'en sont pas séparées par un espace de plus de cinquante toises. La forme circulaire de ce lac, la grande profondeur de ses eaux, la nature des roches qui forment ses bords, tout tend à me faire croire qu'il occupe le cratère d'un ancien volcan.

Mais revenons au village de *los Banos*. Placé à cent pas environ du bord de la lagune. Il occupe la croupe arrondie d'un rocher calcaire qui le préserve à la fois des inondations du lac et de l'écoulement des eaux des montagnes voisines. Une église en pierres, avec la demeure du curé qui lui est attenante, une autre maison également en pierres, élevée sur les ruines d'un ancien hôpital et occupée aujourd'hui par un espagnol, sont les seules constructions qui rappellent un peu les formes européennes. Le reste se compose de trois ou quatre maisons en bois et d'une centaine de cases indiennes. Ce village est du nombre de ceux dont le gouvernement est abandonné au temporel, à un capitaine indien, sous l'autorité de l'alcade de la province, et au spirituel, à un curé de la même race, et qui relève de l'archevêque de Manille.

Les habitans se nourrissent de riz, qu'ils cultivent à une assez grande distance du village, et du produit de leur pêche, très abondante dans toutes les parties de la lagune. Leurs plaisirs sont le repos et le combat de coqs; leur caractère est doux; mais ils sont vindicatifs, comme tous les autres Malais; et pour n'avoir

rien à craindre au milieu d'eux, il faut éviter de se porter à quelque acte d'injustice ou de violence.

J'ai parlé de la beauté des aspects qui entourent le village. Je pourrais parler avec les mêmes éloges de son climat. Dans ces régions où la température de la nuit, à peu près égale à celle du jour, s'oppose aux bienfaits réparateurs du sommeil, ce lieu jouit d'une heureuse exception : le thermomètre de Réaumur, élevé de 25 à 26 degrés pendant le jour, s'y abaisse de 5 à 6 degrés dans le cours de la nuit, et, vers le matin, la fraîcheur est assez sensible pour faire recourir à de légères couvertures. La disposition des lieux, et particulièrement le voisinage de la grande montagne, peuvent, jusqu'à un certain point, rendre raison de cet avantage inestimable; mais rien ne m'explique pourquoi ce pays n'est pas infecté, comme le sont presque tous les bords des lacs et des rivières dans les régions équatoriales, par des troupes de moustiques, dont les piqûres rendent la vie insupportable. A la vue de tels avantages, auxquels se joignent encore ceux que procurent à la santé les eaux pures et fraîches d'une jolie rivière, on est étonné que le village de los Banos ne soit pas devenu, dans la saison des grandes chaleurs, un lieu de rendez-vous pour les habitans de Manille : on l'est bien davantage en songeant au parti qu'ils pourraient tirer de ses eaux thermales. Habitués, comme nous le sommes en Europe à cette activité, ce mouvement dans la vie qui nous fait, avec une égale ardeur, lutter contre les inconvéniens qui nous peuvent nuire, et rechercher les objets qui contribuent à nos jouissances, nous ne pouvons concevoir cette apathie, cette insouciance pour le mieux, qui fait négliger de si précieux dons de la nature. Un séjour de quelque temps aux colonies, et l'appréciation des effets du climat sur le moral de l'homme, donnent bientôt l'explication de faits si contraires à nos habitudes et à nos idées.

Les eaux chaudes sont fournies par plus de dix à douze sources placées tout autour de la baie, et à une très petite distance des bords de la lagune. Elles semblent venir, par des canaux souterrains, du pied de la haute montagne dont nous avons déjà parlé, et dont le nom tagale, *maynit*, qui veut dire feu, s'accorde parfaitement avec sa nature volcanique. Ces eaux offrent, entre 30 et 69 degrés du thermomètre de Réaumur, presque toutes les nuances sensibles de température ; et l'on a creusé des bassins pour recevoir et faire servir à des bains celles qui ne s'élèvent pas trop au-dessus de la chaleur du corps ; c'est-à-dire celles dont la température varie

entre 30 et 36°. Ces bassins, au nombre de quatre, sont simplement creusés dans le sol, ou, tout au plus, garnis de mauvaises murailles : le fond en est recouvert d'une claie de bambous, à laquelle s'attache un dépôt limoneux assez désagréable pour les baigneurs. Autour de ces divers bassins, sont construites des cases recouvertes de feuilles de cocotier; elles suffisent à peine pour garantir des regards curieux et de l'ardeur du soleil. Chacun de ces bains porte un nom particulier : celui d'*Aguillar* rappelle à la reconnaissance des habitans le nom du gouverneur qui le fit construire.

La source la plus chaude, celle dont les auteurs que je cite ont principalement parlé, fait monter à 69° le thermomètre de Réaumur. Elle sort d'un canal construit de mains d'hommes, à l'une des extrémités du village, et à moins de trente pas de la lagune. Il s'en dégage un nuage de vapeurs si considérable, qu'on peut l'apercevoir d'une très grande distance. L'eau sortant avec force, et sous un volume de neuf à dix pouces (représentant peut-être six à douze pouces de fontainier), s'est creusé un petit bassin, que les Indiens ont soin d'entretenir, parce que c'est là qu'ils viennent puiser de l'eau pour une foule d'usages domestiques, et que c'est sur ses bords qu'ils font quelquefois les préparatifs de leur cuisine.

Sonnerat, l'un des voyageurs qui ont visité les eaux de los Banos, a rapporté, sur ces eaux, des choses tout-à-fait extraordinaires, des faits qui contrarient toutes les lois de la vie et de la végétation. Sans vouloir, en aucune manière, attaquer la bonne foi ou la véracité de cet écrivain, qui peut avoir été mal servi par sa mémoire, je crois pouvoir opposer ce que j'ai vu à ce qu'il déclare avoir vu lui-même. Peut-être, en comparant les deux récits, penserez-vous que le merveilleux qui décore l'un, est moins le résultat d'observations exactes, que le fruit d'une imagination facile à séduire ; peut-être pencherez-vous pour l'immutabilité des lois de la nature, et direz-vous, avec un homme célèbre : *natura est ubique sibi consona.* Voici le récit de Sonnerat :

« Je trouvai, à deux lieues de Calamba, dit ce voyageur, dans » un village beaucoup moins étendu, un ruisseau dont l'eau était » chaude ou bouillante, puisque la liqueur du thermomètre de » M. Réaumur monta à 69°, quoique ce thermomètre n'ait été » plongé qu'à une lieue de la source. J'imaginais, en voyant un » pareil degré de chaleur, que toute production de la nature de- » vait être éteinte sur les bords du ruisseau, et je fus très surpris » de voir trois arbrisseaux très vigoureux, dont les racines trem-

» paient dans cette eau bouillante, et dont les branches étaient
» environnées de sa vapeur; elle était si considérable, que les hi-
» rondelles qui osaient traverser le ruisseau, à la hauteur de 7 à
» huit pieds, y tombaient sans mouvement. L'un de ces trois ar-
» brisseaux était un agnus castus, et les deux autres, des aspala-
» tus. Pendant mon séjour dans ce village, je ne bus d'autre eau
» que celle de ce ruisseau, que je faisais refroidir : son goût me
» parut terreux et ferrugineux. Le gouverneur a cru apercevoir de
» grandes propriétés dans cette eau; il a en conséquence fait
» construire différens bains, dont le degré de chaleur est propor-
» tionné à l'éloignement du ruisseau. Ma surprise redoubla lors-
» que je visitai le premier bain; des êtres vivans, des poissons na-
» geaient dans cette eau, dont la chaleur était si active, que je ne
» pus y plonger la main. Je fis tout ce qu'il me fut possible pour
» me procurer quelques-uns de ces poissons; mais leur agilité, et
» la maladresse des sauvages de ce canton ne me permirent pas
» d'en prendre un seul pour déterminer l'espèce. Je les examinai
» nageant; mais la vapeur de l'eau ne me permit pas de les dis-
» tinguer assez bien pour les rapprocher de quelques genres. Je
» les reconnus cependant pour des poissons à écailles brunes; la
» longueur des plus grands était de quatre pouces. On sera sans
» doute étonné de ce récit qui, au premier coup d'œil, peut pa-
» raître incroyable; mais si l'on y réfléchit, en sera-t-on plus
» étonné que de voir un homme qui éprouve 20 et 25° de froid
» en Russie, soutenir 60° de chaleur sous les tropiques, et 70° sous
» la ligne équinoxiale ? Pourquoi donc un animal, dont le degré
» de température est pour lui de 30°, ne pourrait-il pas s'accou-
» tumer à celui de 50°. Ce fait, quoique singulier, n'a rien d'ex-
» traordinaire : je serais cependant embarrassé, si on me deman-
» dait comment ces poissons sont parvenus dans ces bains. Je
» l'ignore. Les Indiens, ennuyés de me voir plusieurs jours dans
» leur village, fuirent dans leurs bois; et d'ailleurs, comme leur
» idiome m'était inconnu, il ne me fut pas possible de tirer d'eux
» aucun éclaircissement. Le ruisseau, il est vrai, est sur le bord de
» la lagune; mais si les poissons du lac étaient remontés par le
» ruisseau, et de là avaient passé par les conduits qui vont aux bains,
» comment ces poissons auraient-ils pu ne pas reculer dès qu'ils
» auraient senti une chaleur trop forte, à laquelle ils n'étaient point
» accoutumés ? Comment ces arbrisseaux, dans cet élément brû-
» lant, ont-ils pu y germer, y végéter, y fleurir, et y donner du
» fruit. Ce phénomène mérite la plus grande attention. etc. »

Je fus frappé d'étonnement, comme Sonnerat, en remarquant la fraîcheur des divers graminées, et de quelques autres plantes baignées par la vapeur brûlante de l'eau. Je dirai cependant que les bords un peu escarpés et nus du bassin ne permettent pas de juger si ces végétaux pourraient vivre en plongeant une partie de leurs racines dans l'eau la plus chaude; et j'ajouterai même, qu'aucune plante aquatique ne se remarque, soit sur le sol qu'elle baigne, soit à sa surface. Ce n'est que lorsque les eaux ont parcouru à l'air libre un certain trajet, et qu'elles ne marquent plus que 45° du thermomètre de Réaumur, qu'on voit s'y développer quelques espèces de conferves; à plus forte raison, n'existe-t-il pas d'arbrisseaux, dont les racines plongent, ou se nourrissent dans l'eau la plus chaude.

Quant aux animaux, j'observerai que ce n'est que dans les eaux dont la température est au-dessous de 36°, que j'ai commencé à apercevoir quelques espèces de crustacés et d'insectes aquatiques; et que si j'ai vu quelques petits poissons nager dans un bain dont la température était de trente degrés, je n'ai pu en découvrir dans une eau plus chaude. Peut-être cependant n'est-il pas impossible qu'ils supportent un beaucoup plus haut degré de température; mais pour faire croire qu'ils puissent vivre dans de l'eau presque bouillante, il me semble qu'il faudrait plus que l'assertion d'un seul homme : et cependant, c'est à cette assertion que se réduit toute l'authenticité d'un fait qu'on pourrait dire anti-physiologique. Un M. Provot, dont le témoignage est invoqué par Sonnerat dans cette circonstance, dit bien qu'il a vu des poissons dans un bain qui faisait monter le mercure à 48 et 50°; mais quand j'ai voulu m'informer auprès des gens du pays et des personnes éclairées de Manille, si l'on avait jamais vu des poissons dans l'eau la plus chaude, tous m'ont répondu que la chose leur paraissait absurde, et qu'on n'avait jamais pu y apercevoir un seul être vivant. C'est aussi l'opinion de M. Renouard de Sainte-Croix, qui a long-temps habité Manille, et qui a visité les eaux chaudes : il se demande comment Sonnerat a pu tomber dans une erreur si grossière (ce sont ses propres expressions que je rapporte), lorsque tout animal que l'on plonge dans cette eau, est à l'instant dépouillé de sa peau, et qu'on y fait durcir un œuf en moins de quatre minutes.

Pour éviter donc d'attaquer la bonne foi de Sonnerat, on est forcé, je le répète, de penser que sa mémoire l'avait aussi mal servi dans cette circonstance, que dans beaucoup d'autres, où il débite sur Manille et les Philippines des erreurs qu'il n'est point

de mon objet de relever, ni de combattre. Toutefois je cède au désir de faire remarquer que lui et la plupart des voyageurs qui ont visité ces belles contrées, ont calomnié en tout point les Espagnols de Manille, et les Indiens qui leur obéissent. Fût-il vrai qu'il existât dans ce pays quelques abus inséparables au surplus d'un pareil climat, du moins la cordialité franche des Espagnols, leur bienveillance hospitalière pour les étrangers qui les visitent, auraient-elles dû leur faire trouver grâce auprès de ceux qui en avaient ressenti les heureux effets.

Outre les bains dont j'ai parlé, il existe au-dessus des deux sources différentes, des espèces de tourelles en pierre, dans lesquelles on peut prendre des bains de vapeur. Cette vapeur y pénètre à travers un treillage, et s'échappe par une ouverture pratiquée dans le dôme. Dans le temps où il existait un hôpital destiné à recevoir les malades qu'on y envoyait de Manille, ces tourelles étaient elles-mêmes renfermées dans un bâtiment qui se remplissait d'une vapeur moins chaude; mais depuis qu'un incendie a détruit l'hôpital, ces constructions accessoires sont tombées en ruines. Le thermomètre de Réaumur, placé dans ces tourelles, marque 35 ou 36 degrés; et cette chaleur paraît tellement forte, qu'on est obligé d'en sortir après un séjour de huit ou dix minutes, et que le corps est alors rouge et baigné de sueur.

Toutes les eaux dont j'ai parlé paraissent de la même nature; elles sont sans odeur et sans saveur marquées; cependant la privation d'air les rend insipides et fades; et je conçois d'autant moins le goût de Sonnerat, qui buvait celle de la source la plus chaude, après l'avoir fait refroidir, qu'à deux pas du village on trouve la rivière d'Ampaly, dont les eaux fraîches et pures sont transportées jusqu'à Manille, pour satisfaire la sensualité des Espagnols. C'est au milieu de cette rivière, qu'on voit jaillir une des nombreuses sources dont nous avons parlé, et dont la température élève le mercure à plus de 45° dans le thermomètre de Réaumur.

On conçoit facilement les applications que l'on pourrait faire de ces eaux, soit en bains ordinaires, soit en bains de vapeurs, dans la pratique de la Médecine, en supposant même qu'elles n'eussent d'autres qualités que celles qui tiennent naturellement à leur degré de température. Dans le pays, elles ont la réputation d'être souveraines contre la paralysie et certaines douleurs articulaires; mais je n'ai observé par moi-même aucun fait qui puisse constater leur efficacité; et aucun des médecins que j'ai vus à Manille

n'a eu occasion de les appliquer avec quelque suite. On dit en tirer un grand parti contre la plupart des affections cutanées; mais on en redoute généralement les effets dans les cas de maladies vénériennes : on prétend qu'alors elles manifestent à l'extérieur, et sous des formes graves, une affection latente que l'on conserve souvent dans ces climats chauds, sans en éprouver une incommodité véritable.

Jusqu'à ce jour ces eaux n'ont été soumises à aucune analyse. Malheureusement, la petite quantité que j'ai pu en rapporter, devait me laisser peu d'espoir d'en faire connaître la nature. J'ai cru, toutefois, devoir la confier à M. Lesant, habile pharmacien de Nantes, qui, de concert avec M. Prevel, son digne confrère, voulut bien faire toutes les recherches possibles à ce sujet.

C'est donc le travail de ces messieurs que je vais actuellement vous exposer. Il s'applique aux eaux de deux sources différentes, et je le donnerai avec les remarques dont ils ont bien voulu l'accompagner.

Eau de los Banos à 44° thermomètre de Réaumur.

« L'eau de los Banos était d'une limpidité parfaite, et sans » odeur sensible ; sa saveur était fade, et sa pesanteur spécifique » différait infiniment peu de celle de l'eau distillée. Un dépôt flo- » conneux, jaunâtre, peu abondant, occupait le fond de la bou- » teille.

» L'examen que nous avons fait de cette eau nous a fait con- » naître qu'elle contenait du *carbonate de magnésie*, de l'*hydro-* » *chlorate de chaux*, et une infiniment petite proportion de *sul-* » *fate de chaux*.

» L'eau de los Banos à 44° ne serait donc remarquable que par » l'élévatiou de sa température. »

Eau de los Banos à 69°.

« Cette eau était limpide lorsqu'on la laissait en repos; mais, » par l'agitation du vase, on apercevait en suspension une ma- » tière floconneuse, jaune, très légère. En débouchant la bouteille, » elle répandait une odeur analogue à celle de l'*acide hydro-sul-* » *furique*. Sa saveur était fade ; son poids ne différait pas sensible- » ment de celui de l'eau distillée.

» L'*hydro-chlorate de magnésie* a été la seule substance saline

» indiquée par les réactifs. L'odeur qui s'est manifestée en dé-
» bouchant la bouteille, nous portait à croire à la présence de l'a-
» cide hydro-sulfurique; mais, dans l'hypothèse où il y existât
» réellement, nous aurions quelque répugnance à le regarder
» comme inhérent à la nature de l'eau en question; l'élévation
» prodigieuse de sa température semblant exclure la présence des
» corps gazeux, et les hydro-sulfures qui auraient pu s'y ren-
» contrer en dissolution n'ayant point répondu à l'action des agens
» propres à les faire découvrir, peut-être serait-on fondé à admet-
» tre l'odeur que nous avons remarquée, comme le résultat de la
» décomposition spontanée que l'eau aura dû éprouver dans un
» trajet de plusieurs mois par mer. »

Cette dernière eau est donc encore moins chargée de principes salins que celle à 44°, et son action sur l'économie animale doit résider plus exclusivement encore dans la grande élévation de sa température.

J'avais aussi conservé deux bouteilles d'une eau bouillonnante et trouble, qui paraît remplir le cratère d'un ancien volcan : on le nomme volcan de Natognus; il est situé sur le sommet d'une montagne assez élevée, et distante de quatre lieues environ de los Banos. Je n'ai pu visiter cette eau; mais on m'a rapporté qu'elle était brûlante. Le dépôt qu'elle forme est très considérable.

Déjà M. Renouard de Sainte-Croix avait dit un mot de ces eaux, en leur alléguant une saveur enivrante. M. Ballarini, pharmacien établi à Manille, et dont j'ai pu apprécier les talens, le zèle pour les connaissances utiles et les aimables qualités, avait fait devant moi quelques essais qui lui avaient fait reconnaître en elles la présence du sulfate de fer; mais la privation de plusieurs réactifs utiles ne lui avait pas permis de pousser plus loin ses recherches.

Lorsque je goûtai ces eaux à Manille, leur saveur m'avait paru acide, et d'une astringence insupportable, et telle qu'on y devinait facilement la présence du sulfate de fer; lorsque je les ai goutées depuis, à Nantes, cette saveur m'a parue moins forte et moins désagréable.

Quoi qu'il en soit, la bouteille que je possédais, et une demi-bouteille environ du dépôt fourni par une quantité beaucoup plus grande d'eau trouble, furent remises par moi à MM. Lesant et Prevel, qui voulurent bien encore en faire l'objet de leurs travaux; et c'est le résultat de ces travaux que je me propose de vous exposer actuellement.

Cendres du volcan de Natognus, ou dépôt des eaux de ce volcan.

« Cette cendre est grise, d'une pesanteur spécifique assez con-
» sidérable ; elle est douce au toucher ; elle se délaie facilement
» dans la bouche, en y laissant une impression styptique ferru-
» gineuse, très marquée.

» De nombreux essais entrepris uniquement dans le but de con-
» naître les propriétés chimiques et les parties constituantes de
» cette cendre, sans égard à leur poids respectif, nous ont appris
» qu'elle est formée de bitume, de sulfate acide de fer, de sulfate
» acide de chaux, de silice, d'oxide de fer, d'oxide de manganèse,
» de chaux, d'alumine et de magnésie; que quelques-unes de ces
» substances sont susceptibles d'être dissoutes par l'eau distillée
» et l'alcool, absolument, et que le reste forme un tout indécom-
» posable par les acides minéraux employés directement.

» De nouvelles expériences ont eu lieu, pour parvenir à déter-
» miner avec exactitude les proportions des parties constituantes
» de la cendre du volcan de Natognus.

» Traitée par l'alcool et l'eau distillée elle a perdu *vingt-huit*
» *grains et quelques centièmes* de matière, qu'un examen ultérieur
» nous a fait reconnaître pour *quatre grains de matière bitumineuse*
» *sulfurée ; vingt-quatre grains de sulfate acide de fer*, et *quelques*
» *traces seulement de sulfate de chaux.*

» Les acides minéraux essayés à froid et à chaud, n'ont eu
» qu'une faible action sur le résidu des opérations précédentes.
» L'état réfractaire de ce résidu n'a été détruit que par l'action si-
» multanée du feu et de la potasse caustique. De l'emploi de ce
» moyen, il est résulté un produit qui, analysé par les procédés
» ordinaires, a donné, pour chaque once de cendre, *trois gros qua-*
» *rante-huit grains de silice, un gros quarante-trois grains d'oxide*
» *de fer ; vingt-deux grains et demi d'oxide de manganèse, trente-*
» *trente-trois grains de magnésie, trente-quatre grains d'alumine,*
» et *quarante-six grains et demi de chaux.*

» Ainsi, on peut établir, comme il suit, la composition d'une
» once de cendre du volcan Natognus,

SAVOIR :

		onces.	gros.	grains.
1°.	Matière bitumineuse sulfurée.....	»	»	4
2°.	Sulfate acide de fer.....	»	»	24
3°.	Sulfate acide de chaux (quelques traces)	»	»	»
4°.	Silice.....	»	3	48
5°.	Oxide de fer.....	»	1	43
6°.	Oxide de magnésie.....	»	»	$22\frac{1}{2}$
7°.	Manganèse.....	»	»	33
8°.	Alumine.....	»	»	34
9°.	Chaux.....	»	»	$46\frac{1}{2}$
10°.	Perte par le feu.....	»	»	33
	TOTAL.....	1 once	gros	grains

Eau chaude du même volcan de Natognus.

» Cette eau, décantée de dessus le dépôt grisâtre assez abondant » qui occupait le fond de la bouteille, était très limpide; elle avait » une odeur urineuse; sa saveur était celle d'une eau ferrugi- » neuse acide; elle donnait un *demi-degré* à l'aréomètre. Le » bouchon de la bouteille qui la contenait paraissait très vieux, » et était fortement rougi.

» Les réactifs ont indiqué, dans cette eau, *quelques atômes de* » *chaux, et une quantité assez notable de fer tenus en dissolution* » *par un grand excès d'acide sulfurique.*

» Le dépôt trouvé au fond de la bouteille a été aussi analysé; » mais comme il ne nous a pas paru différer essentiellement de la » cendre dont nous avons donné la composition, nous croyons » très inutile d'entrer dans de nouveaux détails en cette occasion. »

Enfin, j'avais reçu à part, de cette eau du volcan de Natognus, et par une autre voie, une bouteille d'une eau également acide; celle-ci n'était point trouble, et son activité n'était point accompagnée de l'astringence insupportable qui caractérisait la première. Elle provenait, comme elle, des environs de los Banos. L'examen qu'en ont fait MM. Lesant et Prevel, les a convaincus que cette eau ne pouvait être confondue avec celle du volcan de Natognus.

Voici la note qu'ils m'ont communiquée à ce sujet.

Eau de la montagne, près de los Banos.

« Cette eau était très limpide, d'odeur aromatique; sa saveur » acide avait quelque analogie avec celle d'une limonade ordi- » naire ; mais ce goût particulier était suivi d'une impression fer- » rugineuse assez prononcée. En agitant la bouteille, on soulevait » une matière floconneuse jaune et des lames cristallines brillan- » tes. Le bouchon dont on s'était servi était très ancien, et la » partie du liége qui avait été en contact avec l'eau, avait pris » une teinte rouge fort intense.

» L'examen que nous avons fait de cette eau ne nous a indiqué que *le fer dissous dans un excès d'acide sulfurique.* Quel a pu être » l'agent qui lui a communiqué l'odeur qu'elle possédait? Ainsi » que nous venons de le dire, le bouchon n'était pas neuf; peut- » être avait-il servi anciennement à boucher une liqueur odo- » rante.

» Le dépôt floconneux indiqué ci-dessus, s'y trouvait en trop » petite quantité pour être ultérieurement examiné avec l'espoir » d'un résultat satisfaisant; mais il nous a été facile de reconnaî- » tre pour du *mica* les parcelles brillantes dont nous avons parlé. »

Il eût été satisfaisant pour moi, Messieurs, de vous offrir des résultats plus étendus et plus complets de mes recherches. Dans un séjour de plusieurs mois aux Philippines, séjour qui m'avait permis de visiter à plusieurs reprises les eaux thermales de los Banos, j'avais pu me procurer le plan de cette partie de la lagune, prendre plusieurs vues des lieux, recueillir le nom et la place, déterminer la température des principales sources, rassembler divers échantillons de leurs eaux et des produits minéraux et végétaux qui les entourent. Tous ces documens ont été détruits par la fureur des Indiens : une épidémie de choléra-morbus ayant, en 1820, exercé ses ravages dans la ville de Manille; au moment où cette maladie y portait la désolation et la mort, la population indienne, irritée par un fléau dont elle n'avait jamais, jusqu'alors, éprouvé des effets aussi funestes, égarée par une superstition égale à son ignorance, se vengea des maux qu'elle éprouvait sur des étrangers qui, loin d'y avoir contribué, faisaient tous leurs efforts pour y porter remède. Au milieu de la sécurité la plus profonde, lorsque rien ne pouvait faire soupçonner une pareille catastrophe, les étrangers résidant à Manille furent subitement assaillis de toutes parts, dans les rues, dans leurs logemens, sur les toits où

ils s'étaient réfugiés. Plusieurs y perdirent la vie de la manière la plus cruelle; et, dans ce nombre, les Sciences signalent avec regret notre compatriote le malheureux Godefroy. D'autres durent leur salut au hasard, ou à la courageuse assistance d'Espagnols qui parvinrent à les cacher. Echappé moi-même au massacre par une circonstance des plus heureuses, ayant à déplorer la mort de plusieurs de mes amis, je ne pus recouvrer que quelques débris de mes papiers et des collections que j'avais réunies à Manille. Je ne conservai, pour ainsi dire, de tout ce que j'avais recueilli dans mon voyage, que le petit nombre d'objets laissés par hasard sur le bâtiment qui devait me ramener en France.

J'ai cru cependant que le petit nombre de faits qu'il m'était permis de rassembler, sur le sujet dont je viens de vous entretenir, méritaient de fixer un instant votre attention, et je n'ai pu négliger de vous les présenter, comme les restes de recherches plus étendues et plus précises, pour m'appuyer des seuls motifs qui puissent me donner quelques droits à votre indulgence.

ESSAI

D'une classification des Hydrophites loculées, ou Plantes marines articulées qui croissent en France;

PAR M. THÉOPHILE BONNEMAISON,

Pharmacien à Quimper, Membre de la Société d'Agriculture du Finistère, Correspondant des Sociétés philomatique et linnéenne de Paris.

(FIN.)

SECTION PREMIÈRE.

GÉLATINEUSES.

L'ORGANISATION en partie plus compliquée de plusieurs de ces plantes, m'engage à les placer en tête des Hydrophites loculées. Elles ont, comme l'annonce déjà leur dénomination, pour caractère commun, d'être composées d'une substance gélatineuse plus ou moins compacte et glissante entre les doigts, ressemblant au

frai de grenouille. Elle sert d'enveloppe générale ou partielle à des filamens simples ou dendroïdes, cloisonnés, ou continus, rayonnans pour l'ordinaire du centre à la circonférence. La différente organisation de l'intérieur des filamens s'accordant avec leur port et leur *facies*, nous offrira deux divisions assez naturelles. Dans la première, les filamens ordinairement simples sont continus, et semblent former une réunion sociale d'un grand nombre d'individus dans une masse informe ou irrégulière; leur mode de reproduction, pour plusieurs, semblerait dépendre d'une division des parties, et les rendre presque vivipares. Dans la seconde division, des filamens cloisonnés affectent plus de régularité, et se présentent sous un appareil dendroïde; les individus vivent isolément, et la reproduction a souvent lieu par des gêmes. Si l'on s'en tenait au port et à quelques autres caractères extérieurs, on serait tenté de comprendre dans cette seconde division le genre *chordaria* d'Agardh, mais on reconnaîtra qu'il appartient véritablement aux Hydrophites illoculées, en ce que la coloration de la fronde est due à un épiderme, et que les filamens cloisonnés que l'on aperçoit à l'extérieur, en forme de verrues, ne se trouvent que partiellement, ne pénètrent pas à l'intérieur, et ne font pas corps avec elle.

* Filamens intérieurs continus, ordinairement réunis confusément en société.

GENRE Ier.

Vaginaire, *Vaginaria*, Bonnemaison.

Oscillotoriæ et *Confervæ species*.

Fronde gélatineuse, commune, horizontale, informe, renfermant des filamens simples, obtus, continus, logés chacun dans un fourreau propre.

Les auteurs qui nous ont précédés ont placé dans le genre oscillatoire les Hydrophites dont il est ici question, sans avoir accordé toute la considération qu'elle mérite à la gaîne particulière qui enveloppe chaque individu. Comment Agardh a-t-il pu placer une de nos espèces parmi les gloïonèmes!... Nous ajouterons aux caractères ci-dessus énoncés que les filamens sont tortueux, ne dépassent pas la membrane commune, et que les faisceaux sont un peu divergens; souvent ils déchirent la membrane commune, et deviennent le commencement d'un nouveau tapis. Vus isolément, les filamens paraissent farcis à

l'intérieur de stries annulaires (*conferva chotonoplastes* de la Flore danoise).

Les espèces sont terrestres et marines.

GENRE IIe.

Linckie, *Linckia*, Michel. Lyngb.

Rivularia, tremella, batrachospermum, alcyonidium auctorum.

Fronde gélatineuse creuse ou pleine, orbiculaire, renfermant des filamens rayonnans, simples, continus, aigus.

Dans ce genre, les filamens sont réunis dans une envelope de forme arrondie, et affectent plus de régularité dans leur disposition. Réunis par la base d'une manière confuse, ils se partagent ensuite en petits faisceaux excentriques, qui, en devenant plus distincts vers leurs sommets, semblent fendus et frangés, puis se terminent en pointe aiguë, qui quelquefois pénètre à l'extérieur, en forme de cils. Malgré l'extrême petitesse de ces filamens, on reconnaît que leur intérieur est plein d'une matière pulvérulente, susceptible de se contracter, qui se sépare en tas irréguliers. Je place ailleurs quelques espèces de Lyngbie dont les filamens sont articulés. (*Rivularia atra*, de Roth).

Les Linckies se trouvent dans les eaux douces et dans la mer.

GENRE IIIe.

Trichophore (1), *Trichophora*, Buffon.

Trichophorus, Paliss. Bauv.; *oscillatoriæ species auctorum.*

Fronde gélatineuse, étendue, supportant ou renfermant presqu'en entier des filamens simples, continus, obtus, à locules libres horizontales.

Nous allons faire mention de ces productions singulières, sur lesquelles Adanson (2) appela d'abord l'attention des naturalistes, et dont Vaucher a tracé fort au long l'histoire, sous le nom d'*oscillatoires*. Comme cette dénomination donnerait une idée fausse de la manière d'être des Hydrophites, dont nous allons parler, et qu'elle a été rendue commune postérieurement à des espèces qui offrent des différences dans leur organisation, j'ai

(1) Du grec θριξ, *poil*; φορός, *portant*.
(2) Mémoires des Savans étrangers pour 1757.

cru devoir en faire le sujet de plusieurs genres, comme on le verra ci-après. Les espèces qui nous occupent présentement sont à peu près les mêmes dont Vaucher a parlé. Ce mouvement de vacillation, observé en particulier sur celles d'eau douce, parut si extraordinaire, qu'on s'empressa d'y trouver un fait qui établît un rapport de connexion entre les animaux et les végétaux. Cependant Adanson paraît n'avoir décrit, au lieu de végétal, qu'un animalcule nommé depuis par Muller *vibrio geniculatus*. Vaucher, cet observateur si exact, si naïf, et pour l'ordinaire dépouvu de prévention, ne put se prémunir contre celle qui les rangeait parmi les productions animales; et il tâcha d'établir cette opinion dans ses nombreuses observations, en faisant trop peu de cas de celles qui ne favorisent pas cette idée. Mais il y a loin entre un mouvement dépendant de la volonté, et celui qui est sujet à l'influence des milieux environnans. Il est bien douteux que ce balancement soit un attribut de ces Hydrophites. Composées de filamens très déliés, douées d'une consistance gélatineuse et glissante, organisées à l'intérieur de la même manière, elles ne peuvent toutes présenter ce mouvement prétendu d'oscillation. Plusieurs sont enfermées à l'étroit dans une membrane compacte, qui leur permet à peine de faire sortir l'extrémité de leurs filamens. Les autres, engagées seulement par leur base dans un mucilage moins épais, croissent dans un fluide dont l'écoulement souvent lent et peu perceptible à la surface, n'en est pas moins sensible pour les corps sur lesquels il glisse, et auxquels il communique nécessairement l'impulsion par laquelle il est entraîné. Il n'est donc pas étonnant que les trichophores paraissent agitées de mouvemens partiels et irréguliers; mais en exposant la prétendue oscillatoire à l'abri de toute agitation, on n'y aperçoit aucun mouvement distinct. Ce qui peut encore avoir induit en erreur les observateurs prévenus ou amateurs du merveilleux, c'est l'accroissement rapide et presque instantané de quelques espèces, dont on peut être témoin avec un peu de patience. Quant à l'opinion de ceux qui, comme Girod-Chantrans, ont cru que c'étaient des polypiers, De Candolle a suffisamment démontré dans le Bulletin de la Société philomatique (prairial an IX) que l'auteur a eu tort de confondre avec les séminules logées dans les oscillatoires ou les conferves, les animaux infusoires tels que le gonium pectoral de Muller et autres, qu'on rencontre également dans des eaux où il n'existe aucune plante de cette nature; que la présence de ces animaux est due à un développement fortuit, et que les animaux mêmes qu'on

a rencontrés dans les segmens ne s'y étaient introduits que lors de leur rupture, sans doute pour se nourrir de la substance contenue, etc.

Contentons-nous d'envisager ces plantes sous le rapport de leur disposition et de leur structure, et les trichophores seront pour nous des petits filamens tubuleux, continus, d'un diamètre égal dans toute leur longueur, obtus, plus ou moins enveloppés dans une membrane gélatineuse, de consistance variable, ainsi que leur substance propre. Ils y sont souvent rapprochés par leur base, et rayonnent vers la surface qu'ils dépassent. Ils renferment dans leur intérieur des espèces de stries transversales très minces, presque contiguës, qui ne sont autre chose que des locules annelées. Etant adhérentes aux parois, elles se tassent fréquemment en petits monceaux, laissant des intervalles vides, et même s'échappent en entier du tube. Vaucher a cru que leur reproduction se faisait par la fracture des filamens, fondé sur ce qu'il a rencontré des tubes complètement vides, qu'il regardait comme des fourreaux, et qu'il a vu des portions garnies en partie de leurs stries horizontales. Je suis plus porté à croire que les locules seules renferment les germes des nouvelles plantes. Comme on les rencontre souvent presque accolées ensemble, il serait possible qu'elles fussent engagées dans quelque portion de gaîne transparente. La difficulté de bien distinguer au microscope les objets hyalins oppose de grandes difficultés à la connaissance de la vérité.

Jusqu'à présent on ne les a trouvées que dans les lieux inondés ou exposés à l'influence des eaux douces. (*Oscillatoria princeps* de Vaucher.)

GENRE IVe.

Percursaire, *Percursaria*, Bonnem.

Oscillatoriæ et scytonematis species.

Filamens dendroïdes, membraneux; rameaux engaînés seulement à leur base dans la fronde.

Le professeur Agard avait déjà entrevu la différence qui existait entre les oscillatoires de Vaucher et les Hydrophites dont il est ici question. Comme l'organisation de l'intérieur des filamens est la même que dans les précédentes, il tira son caractère générique de la différence de consistance, et leur donna le nom de *scy-*

tonema (du grec σκύτος, *cuir* et νῆμυ, *fil*). Mais cet état de plus grande consistance n'étant pas propre à toutes les espèces, j'ai cru devoir y substituer celui que présente l'accolement des rameaux. Quand on observe vivantes ces plantes, on remarque que la fronde semble être refendue en deçà du point de division, et que la ligne de séparation entre la portion qui devient rameuse est bien distincte dans la partie inférieure qui est véritablement engaînante et simple. Les ramules, quand ils existent, ont seulement l'air d'être accolés et faiblement adhérens (sans doute par suite de la destruction de la membrane qui les retenait dans le principe); ce qui a fait dire à Dilwin que la fronde a de faux rameaux. Les locules transversales annelées sont plus distinctes et plus épaisses que dans les trichophores. Quelquefois, au lieu d'être appliquées horizontalement contre la paroi, elles se relèvent et deviennent perpendiculaires, et alors au lieu d'un arc, on découvre un anneau complet (*Scyptonema compactum* de Lyngbye).

On les rencontre dans les eaux douces, vives et courantes.

GENRE Ve.

Cyclosperme (1), *Cyclosperma*, Bonnem.

Confervæ et oscillatoriæ species.

Filamens simples, libres, obtus, à locules transversales annelées.

Ici, comme dans d'autres circonstances, on remarque le défaut d'accord entre les méthodes artificielles et les séries de rapports naturels. Quoiqu'on ne retrouve plus ici l'enveloppe (même partielle) gélatineuse que j'ai donnée pour caractère à la présente section, on ne peut s'empêcher de considérer nos cyclospermes comme une dégradation de ce type : ce sont des êtres mixtes, qui, avec le port des conferves, possèdent l'organisation des oscillatoires. Elles sont fixées sur les corps par un point calleux; leurs filamens sont parfaitement libres et dépourvus d'aucune espèce d'enveloppe. (*Oscillatoria œruginosa* d'Agardh.)

On les rencontre dans la mer.

---

(1) Du grec κυκλος, *cercle*; σπέρμα, *semence*.

** Filamens intérieurs cloisonnés, réunis régulièrement et rayonnant autour d'un axe.

GENRE VIe.

Rivulaire, *Rivularia*, Roth.

Batrachospermi species et chætophoræ.

Fronde irrégulière, gélatineuse, farcie de ramules divergens.

Ce genre, introduit par Roth pour classer les Hydrophites de consistance mucilagineuse à ramifications internes, a été si fort morcelé depuis que l'on a mieux étudié les espèces qui y étaient comprises primitivement, qu'en définitive il a été réduit à un très petit nombre. Tout incorrect qu'il est dans sa dénomination, je crois devoir le conserver, plutôt que d'adopter des noms nouveaux. Il se compose d'espèces marines et d'eau douce. (*Rivularia endiviæfolia* de Roth.)

GENRE VIIe.

Dudresnaye, *Dudresnaya*, Bonnem.

Batrachospermi rivulariæ et chætophoræ species.

Fronde gélatineuse pleine ou creuse, dendroïde, composée de filamens internes cloisonnés, réunis en faisceaux autour desquels rayonnent des ramules également cloisonnés.

Si l'on s'en tenait à une observation superficielle, on rangerait sans balancer, les dudresnayes parmi les batrachospermes. Mais comme leur organisation est constamment différente, j'ai cru devoir former un genre distinct d'espèces, qui sont la plupart inédites.

Elles offrent en général une fronde arrondie, diversement ramifiée; sa consistance gélatineuse la rend le jouet des eaux. L'observation au microscope de son organisation interne fait découvrir, au milieu de la substance gélatineuse et ferme qui compose la plante, un axe central, hyalin, cloisonné, strié longitudinalement, ou plutôt formé par la réunion de petits cylindres accolés autour desquels sont groupés horizontalement, en forme de rayons, un grand nombre de filamens rameux, cloisonnés, hyalins à leur base, et colorés dans leurs ramules, qui probable-

ment contiennent des séminules. On rencontre des gèmes éparses dans quelques espèces : toutes sont marines. Une d'elles (*le fucus capillaris* d'Hudson) avait été rangée parmi les varecs ... (*Alcyonidium vermiculatum* de Lamouroux).

Au nom des amateurs d'Algologie, je me plais à payer un tribut de reconnaissance à mon compatriote le colonel Dudresnay de Saint-Pol-de-Léon, dont le zèle infatigable et éclairé nous a procuré la connaissance d'un grand nombre d'Hydrophites nouvelles et rares, qui enrichiront la Flore française.

GENRE VIIIe.

BATRACHOSPERME (1), *Batrachospermum*, Roth., Vaucher, etc.

Fronde gélatineuse, dendroïde formée d'un axe central unique cloisonné, et partiellement de ramules verticillés, rayonnans, innés.

La dénomination de ce genre, que Bory de Saint-Vincent avait fait connaître sous le nom de *Batrachosperma*, caractérise bien la manière d'être de toutes les espèces que l'on y comprend. Composées d'une substance gélatineuse consistante, elles sont au tact aussi glissantes que du frai de grenouille. Cette composition les fait jouir d'une grande mobilité dans le fluide qu'elles habitent, et les rend difficiles à saisir ou à fixer sur une surface lisse. Elles sont toutes rameuses, et plusieurs d'entre elles paraissent à l'œil nu moniliformes. Cette disposition est due à leur organisation particulière. Elle se compose d'un fil principal, unique, plein et cloisonné, faisant les fonctions d'un axe, autour duquel se groupent, en forme de verticilles et à angle droit, des ramules courts, rameux, distincts, ou contigus, divariqués, pourvus de segmens ronds, et terminés quelquefois par des cils transparens d'une extrême délicatesse. Tous ces ramules sont enveloppés dans une gelée transparente, qui ne leur permet aucun mouvement. Les cils sont fugaces, dépassent l'enveloppe, et paraissent une continuation des divisions du ramule. Les auteurs qui cherchent à trouver dans la Cryptogamie des organes sexuels comme dans les phanérogames, ont pensé que ces cils pouvaient faire les fonctions d'organes fécondans ; mais cette présomption est tout au plus une

(1) Βατραχος, *grenouille*; σπερμα, *semence*.

hypothèse qui n'est fondée sur aucune observation solide. Ces cils ne se rencontrent qu'à certaines époques. Un fait plus certain et confirmé par des observations directes, c'est le mode de reproduction. A la fin de l'hiver surtout, ou à d'autres époques, on distingue, même à l'œil nu, çà et là, le long des tiges, des points noirâtres. A l'aide du microscope, on reconnaît dans les ramules des espèces de masses globuleuses, en forme de baies sombres, qui ne sont qu'un agglomérat de séminules. Il est des époques où l'on voit les tiges et rameaux nus dans certains endroits, et privés de leurs ramules verticillaires. C'est probablement alors, que les gêmes se séparant par la rupture de l'enveloppe gélatineuse qui enduit les ramules, crêvent et dispersent leurs séminules que Vaucher a vu reproduire de petites batrachospermes.

Ces plantes se trouvent dans les eaux douces et dans la mer. (*Conferva gelatinosa* de Linnée.)

GENRE IXe.

Draparnaldie, *Draparnaldia*, Bory de Saint-Vincent.

Fronde dendroïde, tubuleuse, glissante, cloisonnée, distincte, garnie de ramules multifides, glutineux, mobiles.

Dans les batrachospermes, la tige était en partie engagée dans une enveloppe gélatineuse compacte, ainsi que ses ramules; maintenant elle se débarrasse de cette prison. Les espèces qui entrent dans le genre présent offrent le plus grand intérêt à l'observation des botanistes. Elles semblent, suivant leur état d'accroissement, composées de la réunion de deux plantes diverses. C'est l'ignorance de cet état variable qui a occasionné un véritable double emploi. Les draparnaldies sont composées dans leur première jeunesse d'une tige principale tubuleuse, cloisonnée, à segmens presque carrés, suivant Bory de Saint-Vincent, qui par la suite, se garnit le long des segmens de ramules en pinceaux, que l'on serait tenté de prendre pour des corps étrangers, si chaque année ils ne se développaient pas de la même manière et sur la même tige. Les ramules sont composés de filamens cloisonnés, terminés par un cil transparent, comme dans les batrachospermes. Girod-Chantrans avait remarqué, dès 1802, qu'à une certaine époque, les ramules se détachaient du filament principal, se décoloraient, et que les corpuscules qui s'étaient échappés des segmens, produisaient des filets semblables à ceux des ramules. Vaucher, de

son côté, assure que lors de la décomposition de la plante, les segmens se séparent, et qu'il en sort postérieurement des rudimens qui, par leur développement successif, donnent naissance à de nouveaux individus. Que dire de l'opinion d'Agardh, émise dans sa troisième décade d'algues, et reproduite ensuite dans la dissertation *de Metamorphosi algarum*, soutenue sous sa présidence par son élève Akerman? Il prétend que les draparnaldies sont composées de deux plantes distinctes, dont l'une serait dans son premier état une conferva (nommée *zonata* par Morh), qui se chargerait par la suite d'une chatophore pour ramules. Le fait d'une plante composée de tiges et de rameaux en apparence différens, peut bien s'expliquer par un développement successif de ses diverses parties : autrement, il faudrait considérer cette addition de ramules hétérogènes comme l'implantation d'une espèce parasite; et alors comment concevoir qu'elle se fixe, seulement et à une même époque, dans plusieurs pays, sur une espèce unique, et qu'auparavant on ne puisse la trouver isolée ?... Cette présomption, toute invraisemblable qu'elle est pour les draparnaldies, dont les ramules sont en contact avec l'élément ambiant, devient inadmissible dans les batrachospermes, qui, sous une enveloppe mucilagineuse consistante offrent une organisation semblable, et éloignent la supposition d'une greffe étrangère. (*Conferva mutabilis* de Roth).

Ces plantes vivent dans les eaux douces courantes.

GENRE X^e^.

Thorée, *Thorea*, Bory de Saint-Vincent.

Fronde gélatineuse, ronde, pleine, continue, entourée de filamens simples, cloisonnés, libres, horizontaux.

Il paraît assez naturel de comprendre ce genre dans la division des gélatineuses, malgré la différence qu'on trouve dans la communauté des caractères. On doit le considérer comme un passage ou une transition à la section suivante. La consistance gélatineuse et glissante continue encore ici dans toutes les parties de la plante; mais la fronde n'offre plus de cloisons; au lieu de ramules verticillés, elle se garnit sans ordre de petits filamens très courts, simples, cloisonnés, engagés dans un fluide gluant, moins visqueux, qui leur permet des mouvemens. Jusqu'à présent on ne connaît point sa fructification. Peut-être aura-t-elle des rapports avec celle des épidermées. (*Conferva hispida*, Thore.)

Ses espèces paraissent se plaire dans les ruisseaux et rivières. M. Bory de Saint-Vincent en désigne cependant une comme terrestre et parasite sur les lichens dans l'île de Bourbon.

SECTION IIe.

ÉPIDERMÉES.

Nous venons de voir dans la section précédente une fronde homogène, gélatineuse, renfermer prisonniers au milieu de sa substance des ramules privés de tout mouvement. Une dégradation légère dans sa nature nous a montré la thorée enduite d'un fluide moins épais et développant ses fils dans un milieu moins compacte. Nous allons retrouver une organisation encore rayonnante dans quelques espèces de la présente section ; mais l'axe compacte, au lieu de rester homogène, se revêt d'une enveloppe mince, distincte. Sa dénomination annonce déjà que les Hydrophites sont composées d'une membrane externe très délicate, susceptible d'être détruite, et qui est la cause de la coloration dont elles jouissent. En cela elles ressemblent à beaucoup d'Hydrophites illoculées dont elles ont aussi le port; en outre elles jouissent d'une consistance un peu ferme, approchant quelquefois de la cartilagineuse ; mais la fronde est organisée d'une manière différente. Elle est d'abord distinctement cloisonnée ; la substance compacte dont elle est composée enveloppe dans chaque segment une ou plusieurs locules fixes, plus ou moins distinctes, dont la partie externe, revêtue d'un épiderme coloré, constitue la surface du segment. Si, par le frottement ou quelqu'autre accident, l'épiderme vient à être enlevé, le segment paraît seulement opalin et presque opaque. On ne distingue véritablement sa composition qu'en exposant au microscope une coupe perpendiculaire et mince de la plante. Il paraît probable que les locules concourent encore à la coloration de la plante par un agent autre que leur propre substance, et qu'elles renferment dans leur intérieur un liquide teignant; car il n'est pas possible d'expliquer, autrement que par l'extravasion d'un suc quelconque, les maculatures que l'on voit se former journellement sur les papiers qui servent à étendre et préparer des échantillons de ces plantes. La substance compacte et opaque interposée entre les locules, s'oppose pour l'ordinaire à toute espèce de changement de leur part, et semble être un aggrégat de molécules qui, pour Girod-Chantrans, seraient des animalcules.

Dans cette section je comprends également des genres qui, à cette organisation, réunissent séparément et sur le même individu des segmens où la locule devient unique et libre dans les rameaux. C'est un passage à la section suivante.

La reproduction a lieu par des séminules renfermées dans des élytres, ou des conceptacles qui ne se trouvent pas réunies sur le même individu.

GENRE XIe.

Dasytrichie (1), *Dasytrichia*, Lamouroux.

Cladostephus, Agard; *confervæ species auctorum.*

Fronde ronde, coriace, pleine, épidermée, obscurément cloisonnée, garnie de filets verticillés, uniloculés, distinctement cloisonnés; des élytres pour fructification.

Ce genre assez naturel comprend un petit nombre d'espèces dont les rapports sont intermédiaires entre ceux des gigartines de Lamouroux. Une fronde cartilagineuse ou coriace, due à une tige pleine, colorée par un épiderme continu, commence à être ceinte à des intervalles réguliers, de cercles linéaires, obscurs, fixes, c'est-à-dire, point susceptibles de s'entrouvrir, qui indiquent des cloisons. Mais l'organisation confervoïde devient tout-à-fait décidée dans les ramules ou filets verticillaires, dont les cloisons sont, ainsi que la locule, très caractérisées. La fructification qui se rencontre dans peu d'espèces consiste en élytres uniloculées. (*Conferva spongiosa* de Roth.)

Ce sont des plantes propres à la mer.

GENRE XIIe.

Dictiderme (2), *Dictiderma*, Bonnem.

Ceramii species, Roth et Agardh.

Fronde à épiderme réticulé. Fructification double; élytres homogènes involucrées le long des ramules; des conceptacles dans la substance de la cloison.

---

(1) Du grec δασὺς, *hérissé*; θρὶξ, *cheveu*.
(2) Δικτυον, *rets*, *filet*; δερμα, *peau*.

Ici continue l'existence d'un épiderme coloré; au lieu d'être uni, il devient réticulé. Des bandes plus ou moins larges et foncées, ordinairement élevées, fixes et non susceptibles de s'entr'ouvrir, établissent la séparation des segmens et forment les cloisons. La fructification se présente sous deux formes, mais avec des variations. Les élytres d'une substance homogène sont placées le long des ramules; elles sont constamment sessiles et accompagnées à leur base d'un ou plusieurs filets, en forme de bractées ou d'involucres. Les conceptacles sont implantés dans la substance même des cloisons. Dans quelques espèces, telles que la dictiderme élégante et ciliée, le tissu articulé commence à diminuer, ne paraît plus recouvrir les segmens, et se concentre sur les cloisons. Je crois même qu'il existe par leur moyen une transition aux céramiées. J'ai distingué une duplicature et une contraction interne dans les segmens de la dictiderme élégante; et Dilwin, dans sa planche supplémentaire, lettre F, représente une disposition semblable.

Toutes les espèces sont marines. (*Conferva rubra* de Hudson.)

GENRE XIIIe.

Grammite (1), *Grammita*, Bonnem.

Ceramii species, Roth. *Hutchinsia*, Agardh.

Fronde presque compacte, multiloculée, sillonnée; fructification au moins double, consistant en élytres réticulées et en conceptacles innés dans les segmens des ramules; les sommets souvent fibreux.

C'est à M. de Candolle, de concert avec M. Alexandre Brongniart, que nous devons les premières notions sur l'organisation interne des grammites. Dans une notice insérée, en 1799, au 22e. Bulletin des Sciences, par la Société philomatique, après avoir examiné l'anatomie du *fucus serratus et plaucaurium* de Gmelin, il s'occupe de celle de la *conferva elongata* d'Hudson, et y reconnaît un canal longitudinal, « quatre autres placés à l'entour, » d'autres plus petits placés dans l'intervalle. Ces canaux sont » coupés d'espace en espace, et sont peut-être les animalcules

(1) Γραμμη, *ligne*.

» de Girod-Chantrans. » Cette découverte paraît être restée inconnue aux botanistes qui se sont occupés de la description des plantes marines, ou n'est pas rapportée à leurs auteurs ; et on n'est pas peu surpris que Dilwin ne fasse aucune mention, dans son introduction, des observations des botanistes français. Cependant il est facile de les répéter, et on ne tarde pas à reconnaître que cette organisation existe dans un grand nombre d'espèces qui, possédant en outre d'autres caractères communs, méritent bien de former un genre distinct, et de démembrer les céramium de Roth, cet assemblage de plantes si étrangères l'une à l'autre.

Les grammites sont presque toutes d'une consistance un peu cartilagineuse, surtout dans le bas des tiges. Leur fronde vue à la loupe paraît parcourue par des sillons colorés, longitudinaux, plus ou moins nombreux, contigus, ou espacés par des intervalles un peu clairs. Ces sillons sont presque continus dans le bas des tiges, et séparés ensuite par des cloisons incolores presque opaques. Ils sont formés par plusieurs locules accolées et réunies autour d'un canal médian, et les intervalles sont remplis par un tissu cellulaire ou mucilage compacte qui sert de charpente à la plante. Ces locules, dont la membrane est colorée, s'élèvent jusqu'à la surface extérieure, où elles font les fonctions d'épiderme. Le frottement ou autre cause peut l'érailler, et alors la fronde paraît seulement opaline. Le nombre des locules est variable suivant les espèces, et n'est pas aussi grand dans les ramules que dans la fronde principale. L'adhérence qu'elles ont entre elles, et la tenacité du mucilage ne les rendent pas suceptibles d'une contraction bien sensible. Cependant on en distingue une légère dans les espèces délicates, telles que les grammites gonflée et peucedan, qui, dans leur état d'intégrité, semblent lisses, et laissent bientôt apercevoir des sillons par la contraction de la paroi des locules. La coloration de ces locules paraît dépendre d'un travail secondaire dans leur développement. Je fonde mon opinion sur ce que dans les prolongemens fibreux qui terminent les rameaux et les ramules de plusieurs espèces de grammite, on voit la base de ces fibrilles en partie colorée, tandis que, plus haut, elles sont opalines. Cette disposition des locules dans un même segment est interrompue à des intervalles constans par une cloison hyaline, opaque, due à la substance gélatineuse pure. Tel est l'état de la plante dans une partie de son développement ; mais lorsqu'elle est parvenue au dernier terme, elle se couvre de fructification. Celle-ci paraît sous deux formes différentes : tantôt elle

est extérieure, et consiste en élytres de consistance un peu mucilagineuse, d'apparence réticulée, renfermant des séminules qui s'échappent ou par la rupture de l'enveloppe, ou par un ombilic terminal; tantôt ces séminules sont innées, en manière de conceptacle, dans le segment lui-même, vers le sommet des rameaux et des ramules, et leur donnent une apparence moniliforme. J'ai également observé, sur des individus distincts, dans les grammites varec et trompeur, des agglomérats de granules colorées, disposées en forme de chaton, d'épi sessile ou pédicellé : j'en ignore l'usage.

La texture de ces plantes leur donne une certaine tenacité qui leur permet de résister à la violence des flots au milieu des écueils. Leur durée est de quelques mois. On ne rencontre ces plantes que dans les eaux salées.

Le nom d'*Hutchinsia* imposé à ces plantes par le professeur Agardh dans son *Dispositio universalis*, ayant été consacré par Robert Brown, à un genre de la famille des crucifères, j'ai cru nécessaire d'y substituer une dénomination caractéristique (*Conferva fucoïdes* de Hudson).

GENRE XIVe.

Ptilote (1), *Ptilota*, Agardh. *Fuci et plocamii species.*

Fronde surcomposée, épidermée, légèrement comprimée; rameaux obscurément uniloculés; fructification double; élytres obscures, homogènes, urcéolées, entourées d'un involucre; élytres uniloculées.

J'aurais hésité à séparer ce genre des floridées, où Lamouroux et Agardh l'avaient placé, si je n'avais pas eu l'occasion de pouvoir examiner soigneusement sur le frais une de ces espèces, la ptilote élégante. Le résultat de mes observations a été de me convaincre que la fronde obscurément cloisonnée dans le bas et pourvue d'un épiderme, était bien certainement uniloculée dans les rameaux, et que c'était seulement dans l'état de fraîcheur qu'on pouvait s'en assurer. Les élytres sont de deux sortes : les unes sombres, presque opaques, urcéolées, entourées d'un involucre, sont visibles à la loupe; les autres très petites, uniloculées, rondes, sont sessiles sur le bord du sommet des pinnules.

Elles se trouvent dans la mer. (*Fucus plumosus* de Linné.)

---

(1) Du grec πτιλον, *plume*.

GENRE XVe.

Grateloupie, *Grateloupia*, Bonnem. *Confervæ et ceramii species.*

Fronde ronde, surcomposée, reticulé-sillonée, presque continue dans le bas, uniloculée dans les rameaux; élytres de deux sortes.

Je range dans ce genre un petit nombre d'espèces dont le port agréable, l'organisation intermédiaire entre les genres voisins, offre des rapports naturels. Leur couleur est la pourpre plus ou moins foncée : elles ont une consistance cartilagineuse et coriace, surtout dans les parties inférieures qui, plus foncées en couleur, n'offrent dans le bas de la tige qu'un tissu épidermoïde, opaque, presque continu, à réseau réticulé ou silloné, superposé à un cylindre charnu, opaque et hyalin. Cette organisation robuste change dans les divisions raméales qui, en prenant la forme ailée, acquièrent l'éclat et les métamorphoses des uniloculées. Une locule interne bien distincte se remarque dans les segmens. La fructification offre des élytres de deux sortes : les unes plus consistantes, membraneuses, colorées, ovales-obrondes, donnent issue aux semences par une ouverture circulaire située au sommet ; les autres, presque mucilagineuses, diaphanes, oblongues, plus ou moins aigues, renferment des séminules disposées dans une série double ou triple, et qui se séparent par la rupture d'une portion de leur enveloppe.

Elles habitent dans la mer. (*Conferva arbuscula* de Dilwin.)

Puisse l'hommage que j'adresse à M. Grateloup de Dax, en lui dédiant ce genre, l'engager à publier l'ouvrage que ses amis attendent de lui sur les Hydrophites !

GENRE XVIe.

Sphacélaire, *Sphacelaria*, Lyngbie.

Ceramii species, Roth. *Hutchinsiæ*, Agardh.

Fronde olivâtre, coriace, flexible, veinée, surcomposée, les sommets terminés par un renflement obtus, sphacélé.

Sous cette dénomination, sont assez bien groupées plusieurs espèces dont le sommet des tiges et des rameaux offre, même

à l'œil nu, une espèce de bouton noir ou brun qui tranche avec la couleur olivâtre du reste de la plante. Exposé au microscope, ce point gangreneux devient éminemment transparent, et paraît renfermer une poussière très menue, plus ou moins abondante. Un autre caractère propre à ce genre, ce sont deux ou trois fascies perpendiculaires, brunâtres, disposées dans chaque segment. Elles remplissent les mêmes fonctions que dans les grammites, et contribuent à la coloration propre de la plante. Je suis donc éloigné de partager l'opinion de Lyngbie, qui pense que ces fascies sont dues à des séminules non mûres qui attendent l'époque de leur perfection pour passer d'article en article jusqu'au sommet, pour remplacer celles qui, étant parvenues à leur point de maturité, se sont échappées par un espace entr'ouvert. Cette supposition hypothétique ferait faire un grand chemin à ces seminules à travers des segmens qui semblent peu perméables. D'ailleurs les élytres ne sont pas toujours terminales; elles se trouvent encore le long des pinnules. Elles sont rondes à limbe pellucide, ce qui annonce une organisation uniloculée. Quoiqu'on ne les ait pas observées que dans quelques espèces, l'analogie peut faire présumer qu'on les rencontrera dans les autres. (*Conferva scoparia* de Linné.)

Ce genre nous servira d'intermède pour passer des Hydrophites à fronde multiloculée, dont la fuctification est double, à celles qui sont uniloculées, et n'ont qu'un mode de fructification.

SECTION III.

CÉRAMIÉES.

Dans les grateloupies et les ptilotes, les sommets des rameaux ont commencé à s'offrir sous un aspect différent du reste de la fronde. La locule, en devenant solitaire dans chaque segment, au lieu d'être externe, devient interne. La membrane, qui dans les épidermées, était épaisse, opaque, prend une texture plus mince et plus délicate; son union avec la locule n'est plus aussi intime. Dans l'état de vie et de perfection, la fronde n'offre qu'un tout de nuance uniforme; mais à peine est-elle hors de son élément, ou exposée à quelque secousse, on voit la locule se contracter par les sommets et les côtés, et se séparer de la membrane qui reste transparente, et n'était ainsi colorée que médiatement. Cet état,

suite d'une perturbation, ne peut changer, et la plante qui l'a éprouvée présente une bigarrure fort singulière, et ne recouvrera plus sa première apparence. La fructification consiste en élytres de nature et de formes diverses.

GENRE XVIe.

Polychrome (1), *Polychroma*, Bonnem.

Confervæ spec., Linnæi, Roth. *Griffithsia*, Agardh.

Fronde membraneuse, uniloculée, engaînée; locule libre, de couleur changeante; élytres mucilagineuses, homogènes.

Plantes membraneuses, dont le tissu délicat et un peu mucilagineux offre à la fois, en se décomposant, différentes nuances de couleur. Ce genre a les plus grands rapports avec les céramies; mais il s'en distingue facilement par sa couleur pourpre, fugace, susceptible de s'altérer avec la plus grande promptitude, et de présenter en se décomposant, des nuances de vert, de jaune et de gris, dans le même individu. La fructification, peut-être double, consiste en élytres mucilagineuses dont la membrane, d'une transparence et d'une délicatesse très grandes, renferme dans son intérieur une masse gélatineuse hyaline, contenant des séminules irrégulières, colorées. Ces élytres sont quelquefois enveloppées de filamens bractéolaires. (*Conferva lactea de Hudson.*)

Ces plantes ne croissent que dans les eaux salées.

GENRE XVIIIe.

Céramie, *Ceramium*, Roth.

Confervæ species auctorum, *Callithamnion*, Lyngbie.

Fronde membraneuse, uniloculée, engaînée; locule libre; élytres limbées.

Dans l'état de vie et de perfection, ces végétaux offrent de petits arbrissaux du port le plus élégant et le plus agréable à la vue; la fronde est colorée d'une manière uniforme et continue; une ligne transversale un peu plus foncée indique les cloisons; souvent

---

(1) Πολυ, beaucoup; χρωμα, couleur.

même il est impossible de les discerner. Mais à peine le céramie est-il hors de son élément, ou exposé à quelque secousse, on voit la cloison s'entr'ouvrir, la locule se contracter par les sommets et sur les côtés, se rompre, et épancher une liqueur qui colore l'eau, ou macule le papier. Cette liqueur ne me semble pas seule constituer la coloration de la locule, car la membrane ne perd pas sa teinte après son extravasion et son épanchement. Un caractère assez constant s'observe dans la direction des segmens; au lieu d'être constamment droits, et d'un diamètre égal dans leur longueur, ils sont plus souvent épaissis au sommet, et tors dans leur longueur; leur surface est ordinairement lisse : cependant on observe quelques stries dans les céramies rosé et tétragone. La fructification ne se présente que sous un mode unique. Des élytres d'une forme ordinairement arrondie croissent à la partie latérale supérieure des segmens; elles sont ou sessiles, ou portées sur un court pédicelle; leur couleur est plus foncée que celle de la plante. Tantôt leur intérieur n'offre qu'une masse homogène, tantôt un limbe transparent renferme une masse colorée et grumeleuse. Cet état me paraît secondaire et dépendant d'une maturation prochaine, qui n'est complète que lorsque les séminules, variables dans leur forme et leur grosseur, deviennent distinctes, se disgrègent, et, rompant leur enveloppe, vont opérer la reproduction de l'espèce. (*Conferva plumula d'Eltos.*)

La texture des céramies est membraneuse, délicate, quelquefois un peu visqueuse; leur couleur est la purpurine, plus ou moins foncée. L'acte de la végétation s'opère dans l'espace d'environ un mois. Toutes les espèces croissent dans la mer.

SECTION IV.

CONFERVÉES.

En suivant un ordre décroissant dans la complication et l'importance des organes, nous sommes arrivés aux Hydrophites, chez lesquels les moyens de reproduction vont devenir plus obscurs. Dans les céramies, on trouvait des organes de reproduction dans les élytres, et une locule engrainée, homogène, colorée en rose ou en pourpre. La section des confervées comprendra des végétaux dont la couleur, presque constante, sera l'olivâtre ou verdâtre. On trouve encore des organes de fructification dans quelques genres où des corps pulvérulens commencent à paraître dans

la locule ; mais lorsque les élytres disparaissent, la locule, qui était seulement l'intermède de la coloration, semble destinée à une fonction plus importante. C'est elle qui contient les élémens de la propagation, et leur servira de matrice. Une matière ordinairement verdâtre, composée d'atomes pulvérulens, se forme dans les locules qu'elle remplit exactement. D'après ce qui se passe dans les conjuguées, l'analogie la plus forte doit faire présumer qu'elle est composée de corps de diverses natures, dont au moins une partie joue le rôle de séminules..... La consistance de ces plantes est pour l'ordinaire membraneuse ; leur habitation n'est pas exclusive dans les eaux ; on en trouve de terrestres.

GENRE XVIIIe.

Bulbochete (1), *Bulbocheta*, Agardh.

Confervæ species, Roth.

Filamens verdâtres, rameux, granulés, portant des soies bulbeuses ; élytres sessiles, limbées.

Ce genre conserve une affinité avec les céramies, par ses élytres uniloculées et limbées ; mais il s'en éloigne par sa couleur verdâtre et la présence des granules qui apparaissent, mais en petit nombre, dans la locule. (*Conferva setigera* de Roth.)

Une seule espèce croît dans les eaux douces.

GENRE XIXe.

Macrocarpe (1), *Macrocarpa*, Bonnem.

Ectocarpus, Lyngbye ; *Confervæ et ceramii species*.

Filamens déliés, granulés, rameux, olivâtres ou roussâtres. Fructification multiforme ; des élytres rondes, ovales, ou lancéolées ; des conceptacles sur des individus différens.

J'ai préféré cette dénomination à celle imposée dernièrement par Lyngbye dans son *Tentamen* aux plantes dont nous allons parler : son nom d'*ectocarpus* étant également applicable aux genres

(1) Du grec βολβὸς, *bulbe*.
(2) Μακρος, *long* ; καρπος, *fruit*.

nombreux dont les élytres sont externes, je lui ai substitué celui de *macrocarpa* qui, sans être parfaitement exact, exprime cependant l'état le plus habituel de la forme des élytres. Ces plantes ont les plus grands rapports avec les conferves proprement dites, dont elles ne diffèrent que par des organes distincts pour la fructification, et séparés sur des individus différens.

Ce sont des élytres rondes, ovales, rhomboïdales, en forme de silique lancéolée. Regardera-t-on comme de même nature ces masses grumeleuses de grains colorés répandus sur les segmens? Leur tissu, quoique délicat, est susceptible de supporter une certaine extension sans se rompre.

On ne les trouve que dans la mer.

GENRE XXe.

Conjuguée, *Conjugata*, Vaucher, Fl. fr.

Zygnema, Agardh.

Filamens simples, chlorités et granuleux, se réunissant et devenant féconds par communication de leurs segmens à l'aide de tubes transversaux. Séminules distinctes arrondies.

Parmi les genres nombreux d'Hydrophites dont nous nous sommes occupés jusqu'à présent, il n'en est point qui offre de faits plus curieux que les conjuguées : ce n'est que successivement que l'on est parvenu à connaître l'organisation et le mode de reproduction de ces plantes. Le danois Othon Frédéric Muller (1) est le premier auteur qui en parle d'une manière particulière; il fut émerveillé de la forme et de l'éclat des spirales qu'il observa dans leurs segmens. Plus tard, Charles et Romain Coquebert, naturalistes français, découvrirent des filamens accouplés, et reconnurent que les globules provenant de cette union étaient de vraies semences qui reproduisent l'espèce. Il était réservé à l'infatigable et au clairvoyant Vaucher, de prendre la nature sur le fait, et de nous en circonstancier l'histoire avec le même succès que pour ses ectospermes. Il paraît qu'à peu près à la même époque, l'anglais Weston Dilwin obtint le même résultat de ses observations particulières.

---

(1) *Nov. Act. Petropol.* 1785, *pars tertia.*

Les conjuguées sont donc des filamens ordinairement simples, cloisonnés, renfermant dans chaque segment une matière verdâtre, que je nommerai *chlorite*, entremêlée de grains brillans, disposés suivant les espèces, soit en spirales simples, croisées, ou en étoiles, ou en masse informe. A certaine époque, il se forme çà et là, sur le milieu des segmens, des bourrelets ou mammelons creux qui s'alongent jusqu'à ce qu'ils aient atteint celui de la conjuguée voisine avec laquelle ils s'accouplent. De cette manière, un filament peut être réuni en même temps avec un ou deux autres, à droite, à gauche, sans que le même segment le soit à la fois des deux côtés. Lors de la jonction, la matière verdâtre perd les formes symétriques qu'elle observait, passe à travers le canal en laissant vide l'article qu'elle abandonne, se réunit et se mêle avec celle du segment opposé. L'acte par lequel s'opère cette fécondation ne paraît sujet à aucune régularité. Un filament reçoit et donne alternativement, de manière que les segmens sont tantôt vides, tantôt séminifères. Lorsque la matière a passé d'un segment dans un autre, il en résulte une séminule distincte, de forme diverse, selon les espèces qui, lors de la destruction des filamens, ne tarde pas à s'entr'ouvrir en deux valves, ou lobes, du milieu desquelles sort un embryon vert qui s'étend et se développe comme la conjuguée qui lui a donné naissance. De tous ces faits, on est tenté de conclure, avec Dilwin, que chaque segment contenant dans son intérieur les élémens de reproduction, a cependant besoin du contact ou du mélange de la matière contenue dans le tube opposé, pour que la reproductibilité ait lieu de la même manière que la génération s'opère chez les limaces et autres animaux hermaphrodites Pour de plus amples détails, on peut lire l'Histoire des Conferves d'eau douce, par Vaucher.

Presque toutes les espèces croissent dans les eaux douces des fossés et des mares; elles s'y font remarquer par leur habitude de se prolonger de bas en haut vers la surface sur laquelle on les voit s'étendre. (*Conjugata princeps* de Vaucher.)

GENRE XXIe.

Hydrodicte (1), *Hydrodiction*, Roth.

Filamens chlorités et granuleux, réunis en forme de réseau, composés de segmens cylindriques vivipares.

---

(1) Du grec ὕδωρ, *eau*, et δίκτυον, *filet*, *rets*.

Quelques rapports dans l'organisation intérieure, nous engagent à placer ici l'hydrodicte. Elle avait déjà attiré l'attention des botanistes par sa ressemblance avec un filet de pêcheur qu'offre la disposition de ses filamens; ils sont réunis au nombre de quatre, cinq, ou six, mais plus communément à celui de cinq. C'est encore aux observations du célèbre Vaucher, que l'on est redevable de la découverte de la reproduction de cette plante : ses filamens sont de petits tubes verts, inégaux, longs au plus d'une ligne, adhérens entre eux par leurs sommets dans un point, et renfermant d'abord une locule ou sac, qui contient une matière verte, et des points brillans, comme dans les conjuguées. Vers l'époque du printemps, chacune des mailles du filet se renfle legèrement à ses extrémités, se sépare du réseau; une rupture se fait dans l'enveloppe, ou membrane externe; et la locule, devenue libre, flotte dans l'eau sous la forme d'un bâton cylindrique; bientôt celui-ci s'aplatit, éprouve une altération à la suite de laquelle il s'agrandit dans tous les sens; et les mailles dont la réunion le constituait, s'étant écartées les unes des autres, il devient lui-même un nouveau réseau qui, en peu de mois, devient semblable à celui dont il faisait partie. (*Conferva reticulata* de Linné.) Se trouve dans les eaux stagnantes.

GENRE XXIIe.

Conferve, *Conferva*, Lin.

Et auctorum, non Floræ gallicæ. Chantransiæ species, De Cand.

Filamens chlorités, toujours libres et permanens.

Enfin le voilà réduit à sa plus simple expression le genre *conferva* de Linné, qui, pour cet auteur, était le dépôt de toutes les plantes cloisonnées, et qui, pour les modernes, est un chaos dont on ne peut se tirer que par des divisions souvent arbitraires, et quelquefois peu naturelles : son caractère n'est, pour ainsi dire, que négatif. Cependant on le distinguera des céramies par le défaut d'élytres, des conjuguées, par le défaut d'accouplement et de grains brillans. Malgré les réductions opérées d'ailleurs, ce genre, tel que nous le concevons, est encore le plus nombreux en espèces. Je ne doute pas qu'il ne soit divisé de rechef, lorsqu'on aura mieux étudié la nature et la forme des cloisons, et constaté le mode de reproduction dans un grand nombre de ces plantes.

Elles se présentent, à la vue ou au microscope, sous l'aspect de filamens simples ou rameux, d'une couleur presque toujours

verte, avec ses nuances, qui, sans un examen attentif, pourraient souvent paraître continus, c'est-à-dire, dépourvus de cloisons transversales fixes; mais on reconnaît bien vîte l'existence de ces dernières, et on peut les distinguer en linéaires, minces, ou épaisses, percurrentes ou déhiscentes. Roth les avait distinguées, considérées comme des modes distincts et constans, et les avait, d'après cela, divisées en articulations vraies ou fausses. Par la première dénomination, il entendait des intersections colorées plus ou moins larges, visibles dans l'état de perfection, tandis que les fausses n'apparaissent que lors de la perturbation du tube qui, auparavant, semble continu. Mais on voit tous les jours, dans l'observation, ces différens modes se succéder ou se remplacer, sans que l'on puisse en tirer des caractères invariables. Le mode de reproduction a besoin d'être éclairci par des observations plus nombreuses et mieux constatées; on est presque obligé de le supposer par analogie. Dans les genres précédens, on trouvait les séminules réunies à l'extérieur dans des élytres distinctes; ici, rien de semblable. Dans le premier âge de la plante, les filamens sont presque hyalins; bientôt ils se colorent de la nuance particulière à l'espèce, par l'intermède de la locule qui se remplit de chlorite, ou matière verte pulvérulente : celle-ci semble être entremêlée de granules particuliers plus distincts, qui, à certaine époque, font paraître le tube ponctué; ailleurs, on distingue sur quelques espèces, des renflemens ou bourrelets d'une couleur plus foncée. Vaucher, que l'on aime à citer toutes les fois qu'il s'agit d'observations exactes, est le premier qui ait insisté sur ce fait : comme lui, j'ai remarqué sur la variété brunâtre de la *conferva alternata* (Dilwin), des espèces de nodules de couleur foncée, gonflant le tube, et environnés comme d'une auréole de poussière jaunâtre. Serait-ce une dispersion de séminules? La *conferva cerea* m'a également offert des gonflemens roussâtres, qui souvent comprenaient deux segmens de suite; ils n'étaient pas saupoudrés comme les précédens; mais je ne pense pas, comme Vaucher, que les grains germent à l'intérieur, et percent la membrane pour y apparaître sous la forme des petits filamens qu'il a représentés dans sa planche XIV. Tout fait croire, au contraire, que ces filamens, qui ne sont pas terminés à leur sommet, ni cloisonnés comme leur prétendue souche, ne sont que des êtres parasites. On peut ajouter plus de foi à l'assertion de Lyngbye, qui, ayant gardé pendant quelques jours, dans un verre rempli d'eau douce, la *conferva rivularis* de Linné, remarqua, fixés sur la paroi interne du vase, quelques petits points : les ayant

exposés au microscope, il reconnut qu'ils constituaient les rudimens de filamens verts, très petits, exactement semblables, pour leur organisation, à ceux de la plante soumise à l'observation.

Les conferves se rencontrent dans la mer, les eaux douces, et même sur la terre et les végétaux, toutes les fois que l'humidité peut favoriser leur existence : leur consistance est presque toujours délicate; leur vie est de courte durée. (*Conferva rupestris* de Linné.)

GENRE XXIIIe.

Diatome, *Diatoma*, De Cand., Fl. fr., Agardh, etc.

Filamens très petits, planes, simples, cloisonnés, chlorités, se divisant par le bord de leurs segmens, après s'être rapprochés immédiatement.

Ces plantes, à peine visibles à l'œil nu, forment des croûtes cristallines sur les plantes qu'elles recouvrent quelquefois en entier, de manière à leur donner un aspect et un port singuliers qui peuvent induire en erreur, si l'on n'en connaît pas la cause. Dans leur premier état, elles ressemblent à des conferves simples; ensuite elles se rapprochent, s'unissent, non par l'intermédiaire d'un tube transversal, comme dans les conjuguées, mais immédiatement dans leur longueur. Cette injonction, qui dure plus ou moins long-temps, est suivie de la dislocation des deux filamens dont les segmens se désunissent; ils restent suspendus par un de leurs angles, soit alternativement, ou sans ordre, de manière à former des séries de rhomboïdes. (*Diatoma rigidum* de la Flore française.)

On les rencontre dans les eaux douces et dans la mer.

GENRE XXIVe.

Echinelle, *Echinella*, Lyngbye.

Filamens très petits, simples, cloisonnés, s'accolant dans toute leur surface, après s'être désarticulés.

Ces plantes microscopiques ont un grand rapport avec les diatomes : comme elles, ce sont de petits filamens cloisonnés, probablement aplatis, remplis dans leur intérieur d'une poussière grumeleuse, vivant isolément en parasites sur les autres Hydrophites. A une certaine époque, les filamens se rompent aux cloi-

sons, et viennent s'accoler les uns aux autres immédiatement dans leur longueur; leur forme est ordinairement alongée, ce qui leur donne une ressemblance avec des baguettes d'oursin.

Les espèces que j'ai observées sont toutes marines. Lyngbye en cite dans les eaux douces. (*Echinella forcilulata* de Lyngbie.)

GENRE XXIVe.

Spermogonie, *Spermogonia*, Bonnem.

Oscillatoriæ species, Agardh. *Bangia*, Lyngbye.

Filamens simples ou rameux, rarement cloisonnés, contenant des locules de forme variable.

Les espèces comprises sous cette dénomination peuvent être facilement confondues avec les conferves, et surtout les cyclospermes, si l'on n'examine pas scrupuleusement leur organisation interne. Des filamens très fins et déliés, peu distincts à l'œil nu, souvent glissans au toucher, simples ou rameux, mobiles dans leur élément, tel est l'aspect extérieur sous lequel ils se présentent : ordinairement continus, quelquefois partagés par des cloisons dans leur rapprochement, ils semblent annoncer la section suivante. Les tubes souvent opaques, quelquefois transparens par intervalle, contiennent des locules de forme carrée, ronde ou elliptique; elles sont répandues sans ordre régulier, ou disposées parallèlement; leur intérieur recèle des séminules. La substance qui forme les filamens est, quoique membraneuse, susceptible d'une certaine tenacité qui lui permet de s'étendre légèrement : elles sont marines, à l'exception d'une seule, qui paraît vivre indifféremment dans les eaux douces ou salées. (*Conferva atro-purpurea* de Roth.)

SECTION V.

CONTINUES.

J'ai long-temps été incertain sur la manière de classer les deux genres que je place à la fin de ma méthode; certains rapports qu'ils ont en apparence avec d'autres Hydrophites, conduisent presqu'au point de les regarder comme des êtres anomaux. Je suis

donc loin de donner leur disposition comme la plus naturelle; mais après avoir considéré que l'ordre adopté jusqu'à présent établissait des séries sur le plus ou moins de complication de l'organisation, j'ai cru m'en écarter le moins, en créant une section sous le nom de *continues*, pour les *lémanes* et les *nostocs*, malgré l'aspect sous lequel elles se présentent. Dans les confervées, nous avons vu la locule s'effacer dans un grand nombre d'espèces, et n'offrir qu'une masse de matière pulvérulente mêlée avec des séminules; la membrane était réduite à sa plus simple expression. Les cloisons disparaissent dans les spermogonies, et nous arrivons à une membrane véritablement continue : la nature de ses organes de reproduction semblerait d'abord, au premier coup d'œil, reporter les nostocs parmi les gélatineuses; mais avec un peu d'attention, on reconnaîtra les différences dans l'organisation : l'enveloppe est véritablement de même nature; mais les gélatineuses semblent renfermer des êtres hétérogènes d'une structure compliquée, tandis que, dans le nostoc, de véritables séminules agglomérées sont comprises dans un mucilage plus ou moins consistant. Dans la lémane, l'aspect du filament paraît bien différent; mais la similitude dans la disposition des séminules, rend leur rapprochement indispensable.

GENRE XXVIe.

Lémane, *Lemanea*, Bory de Saint-Vincent.

Nodularia, Linck. *Confervœ species.*

Fronde tubuleuse, continue, noduleuse, comme réticulée; des filamens disposés en chaînes simples ou rameuses, fasciculés.

Nous ne considérons pas les lémanes de la même manière que Bory de Saint-Vincent, créateur de ce genre. A l'époque où je fis mes observations, je ne connaissais pas le Mémoire de ce savant naturaliste; jusqu'à ce que, par un nouvel examen fait au printemps prochain, je puisse vérifier les points sur lesquels je suis d'opinion différente, j'exposerai ce que j'ai vu.

Les lémanies sont des Hydrophites plus ou moins rameuses, formées d'un tissu compacte, ferme, celluleux, presque réticulé; parcourues dans leur longueur par des protubérances en forme de nœuds ou de tourillons non susceptibles de s'entr'ouvrir à la ma-

nière des cloisons propres aux confervées. Ces tourillons paraissent composés par des espèces de petits nœuds globuleux que je ne considère pas comme des gemmes, à l'imitation de Bory, qui paraissait ignorer son véritable mode de reproduction. La fronde est creuse, et renferme les filamens en divers états, suivant l'accroissement plus ou moins avancé de la plante. Dans la jeunesse, ils sont disposés en forme de chapelet, réunis plusieurs ensemble en forme de faisceau, et fixés à la paroi interne du tube; plus tard, en juin, ces chapelets deviennent libres dans la cavité, et surtout à la moindre pression, lors de la destruction de la membrane, sous la forme de globules ronds, un peu opâques, dont on a observé la germination. On doit cette découverte à Mohr et Vaucher, qui, à peu près dans le même temps, publièrent le résultat de leurs observations.

D'après cette exposition, on ne sera pas étonné de voir reporter ailleurs les *lemanea sertularina*, *dilenii* et *batrachosperma* de Bory de Saint-Vincent.

Nos lémanes sont habitantes des eaux courantes et vives. (*Conferva fluviatilis* de Linné.)

GENRE XXVIII.

Nostoch, *Nostoch*, Vaucher.

Tremellæ species, Linnei.

Fronde informe ou arrondie, gélatineuse, farcie de filamens en chaînes simples, tortueuses.

Il existe encore beaucoup d'incertitude sur la classe où doivent être rangés les nostocs. Les espèces que l'on comprend sous cette dénomination seraient-elles différentes dans leur organisation, et sujettes à des espèces de métamorphoses? Quelques auteurs, tels que Girod-Chantrans et Vaucher, penchent pour l'opinion qui les considérerait comme des polypiers; ils ont observé que les filamens intérieurs semblaient jouir d'un certain mouvement lent dans leur ensemble, et qu'après s'être rompus, ils produisaient des individus semblables. Agardh, de son côté, émet l'opinion que l'espèce qu'il désigne sous le nom de *nostoc muscorum*, se change en une espèce de lichen du genre *collema*, et qu'il en a vu les scutelles. Sans avoir vérifié son assertion, on peut au moins douter que la plante dont il cite la métamorphose, appartienne véritablement à la

famille des Hydrophites. Je n'ai rien observé de semblable dans les différentes espèces, tant terrestres qu'aquatiques, dont j'ai suivi le développement. Tout ce que l'on peut conclure dans cette divergence d'opinions, c'est qu'au moins Réaumur et Vaucher sont d'accord sur le mode de propagation qui a lieu par la séparation des filamens en segmens, devenant propres à former de nouveaux individus.

Toutes les espèces dont je parlerai ont cela de commun, qu'elles sont composées d'une membrane gélatineuse plus ou moins consistante, dans laquelle sont engagées les espèces de filamens comme cloisonnés, noduleux, un peu courbés, obtus à leur sommet. A une certaine époque, la gélatine se fluidifie, l'enveloppe crève, les filamens se désarticulent, et on découvre, dans leur intérieur le rudiment de la nouvelle plante. (*Nostoc commune* de Vaucher.)

Ils croissent sur la terre, sur les rochers, et dans les eaux douces.

TABLEAU

MÉTHODIQUE

DES HYDROPHITES LOCULÉES.

Fronde composée. . .	Sans épiderme. . . .	GÉLATINEUSES.	Renfermant des filamens continus réunis confusément. . .	Vaginaire. Linckie. Percursaire. Cyclosperme.
			Renfermant des filamens cloisonnés, rayonnant autour d'un axe.	Rivulaire. Dudresnaye. Batrachosperme. Draparnaldie. Thorée.
	Avec épiderme. . . .	ÉPIDERMÉES.	Des locules.	Dasytrichie. Dictiderme. Grammite. Ptilote. Grateloupie. Sphacélaire.
Fronde simple à membrane doublée. .	Articulée. .	CÉRAMIÉES.	Des élytres, point de granules.	Céramie. Polychrome.
		CONFERVÉES.	Des élytres et des granules.	Macrocarpe. Bulbochète.
			Des granules, point d'élitres. . . .	Conjuguée. Hydrodicte. Conferve. Diatome. Echinelle. Spermogonie.
Fronde simple à membrane unique. . .	Sans Articulation. . .	CONTINUES.	Filamens internes en chapelet.	Lémane. Nostoch.

MÉMOIRE

SUR L'ARÉOMÈTRE;

PAR M. DELEZENNE.

IL est assez souvent arrivé qu'à un instrument métrique connu et désigné par le nom de son auteur, on en a substitué un autre mieux conçu, plus sensible, atteignant mieux le but, et qu'on a aussi désigné par le nom de son auteur; mais il est arrivé aussi quelquefois que le désir de donner son nom à un instrument, en a fait introduire qui ne différaient point essentiellement de ceux déjà connus, et qui n'offraient pour toute innovation qu'un déplacement dans certains points de départ, ou même qu'un autre nombre de divisions égales entre les extrémités d'une échelle adoptée; et comme en général ce nombre de divisions est arbitraire, on voit qu'on peut ainsi multiplier à l'infini, et selon son caprice, ces innovations qui ne sont que ridicules quand l'instrument est purement scientifique, mais qui deviennent dangereuses quand il s'applique à des intérêts commerciaux.

C'est surtout en Aréométrie que ce désordre a fait le plus de progrès, et l'on pourrait citer plus de vingt auteurs et constructeurs qui ont inventé leur aréomètre. L'un quelconque de ces instrmens, plongé dans deux liquides différens, peut faire distinguer, à la vérité, quel est le plus dense des deux; mais c'est à cela seulement que se borne son rôle. Tous ces aréomètres plongés dans le même liquide y tiennent un langage différent, et aucun n'en indique la densité comparée à celle de l'eau distillée, et à zéro de température. Chacun d'eux serait utile, si le constructeur l'accompagnait d'une courte notice indiquant les bases de construction que son caprice lui a fait arbitrairement adopter, afin qu'on pût le vérifier, et calculer des tables de densités correspondantes à chacun de ses degrés; mais bien loin de prendre ce soin ou de remplir ce devoir, il semble au contraire vouloir faire un secret du caprice ou du motif mercantile qui l'a guidé dans le choix de ces bases. On sent d'ailleurs qu'on renoncerait à l'usage de ces

instrumens plutôt que de calculer péniblement une table pour celui qu'on emploirait en remplacement d'un autre cassé par accident.

Il serait donc de nécessité urgente d'adopter un mode unique de construction et de graduation, afin que tous les aréomètres fussent comparables, et que des tables rigoureusement calculées leur fussent applicables dans tous les cas.

En attendant que le Gouvernement mette fin au désordre, en fixant les bases de la construction de l'aréomètre considéré comme instrument de mesurage pour le commerce ; en attendant qu'un savant, ou qu'une réunion de savans, obtiennent par leur seule influence ce que l'autorité aurait le droit d'exiger, je hasarderai d'exposer mes idées sur la réforme devenue indispensable.

La principale cause du désordre dont je me plains prends sa source dans une comparaison implicite, mais déplacée, entre des choses tout-à-fait différentes, et qui n'ont rien d'analogue. On a voulu, dans la construction de l'aréomètre, imiter celle du thermomètre en cherchant deux points fixes qui déterminassent les extrémités de l'échelle. La constance de la température au moment de la fusion et de l'ébullition des corps, offrait tout naturellement divers points fixes propres à rendre tous les thermomètres comparables ; et l'on s'est fort sagement arrêté à ceux de la glace fondante et de l'eau bouillante ; mais ni l'art ni la nature ne nous offrent rien de semblable pour fixer les termes de l'échelle aréométrique. En effet, aucun liquide autre que l'eau et le mercure ne peut être amené par une opération facile et sûre à un degré de pureté ou de densité parfaitement constante ; et comme la trop grande densité du mercure ne peut être prise pour l'un des termes extrêmes de l'échelle aréométrique, on se trouve restreint à une seule densité fixe, savoir, celle de la glace fondante. Cette densité étant celle à laquelle on compare toutes les autres, détermine tout naturellement l'un des termes fixes de l'échelle aréométrique ; mais comme il y a des liquides plus denses et d'autres moins denses que l'eau à la température de la glace fondante, on est dans la nécessité de se procurer deux autres liquides propres à déterminer deux autres termes fixes. Or, quand même on serait sûr de les trouver dans les produits de certaines distillations soignées et dans les dissolutions saturées de certains sels, on tomberait dans l'inconvénient d'avoir deux échelles qui ne feraient point partie d'une seule, et par conséquent deux systèmes différens ; un pour les liquides d'une densité supérieure à celle de l'eau, et l'autre pour les liquides d'une densité inférieure.

Beaumé semble avoir senti cet inconvénient et avoir cherché à l'éluder, en prenant pour termes fixes la densité de l'eau pure à la température de la glace fondante, et la densité à la même température d'une dissolution d'une partie en poids de muriate de soude pur et sec dans neuf parties d'eau ; mais indépendamment de la difficulté de composer cette liqueur de manière à être sûr d'obtenir toujours la même densité; indépendamment de l'impossibilité de conserver à cette liqueur évaporable une densité constante, cette méthode a l'intolérable défaut de trop rapprocher les deux termes fixes, et par suite de multiplier par 4 dans l'aréomètre pour les esprits, et par 7 dans l'aréomètre pour les acides, l'erreur qu'on n'est pas certain d'éviter en prenant au compas la distance entre les termes fixes, en sorte que deux de ces aréomètres construits avec les mêmes soins apparens peuvent différer de 1 à 2 degrés dans leurs indications quand ils sont plongés par exemple dans l'acide sulfurique très concentré.

Ce n'est donc pas dans l'imitation de la construction du thermomètre que l'on peut trouver les bases de la construction de l'aréomètre ; et les méthodes variées que l'on peut proposer pour rendre cette comparaison praticable, ne feraient que masquer la difficulté sans la vaincre entièrement.

La construction de l'aréomètre doit être indépendante de toute comparaison; elle doit exclusivement dépendre et se déduire des usages auxquels on le destine ; et la division de son échelle, par cela même qu'elle est arbitraire, doit se conformer à la division décimale de notre numération. De plus, l'instrument doit être unique ; et pour qu'il puisse servir dans tous les cas qui peuvent se présenter, l'une des extrémités de son échelle doit correspondre à une densité un peu inférieure ou tout au plus égale à celle du liquide le plus léger, c'est-à-dire à environ 0,7, et l'autre extrémité doit correspondre à une densité un peu supérieure, ou tout au moins égale à celle du liquide le plus pesant, à l'exception du mercure, c'est-à-dire à environ 2.

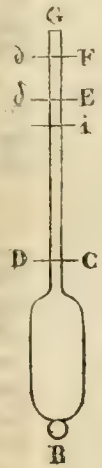
La différence entre ces deux densités est 1,3, dont la centième partie est 0,013 ; or l'instrument, pour être utile, doit avoir assez de sensibilité pour faire apprécier, d'un degré au suivant de son échelle, une différence moyenne entre les densités correspondantes, d'environ 0,003. Donc il faudrait diviser l'échelle au moins en 400 parties égales. D'ailleurs, pour être appréciable, chaque degré ne peut avoir une étendue moindre d'un millimètre, ainsi l'échelle aurait au moins une longueur de 40 centimètres. Il convient encore de donner à la tige un diamètre d'environ 5 milli-

mètres, afin de faciliter la gravure des chiffres et des degrés de l'échelle à la surface extérieure de la tige, ou de faciliter l'introduction du rouleau de papier sur lequel l'échelle est tracée, si l'instrument est construit en verre.

Cherchons, d'après ces conditions imposées par la nature même du sujet, quels sont les dimensions et le poids de cet aréomètre, afin de reconnaître si sa construction est possible. Dans nos calculs, nous ferons d'abord abstraction de l'air déplacé par la tige, plus tard nous aurons égard à l'influence du poids de cet air déplacé.

Soient donc

P le poids absolu de l'aréomètre BG ci-joint;
D δ d la densité du liquide dans lequel il plonge jusqu'à C, E, F;
m, n, n' le nombre des divisions de l'échelle de F en C, de F en E, et de E en C;
R le rayon du cylindre qui forme la tige;
π le rapport de la circonférence au diamètre;
V le volume BC.



On aura

$$VD = P,$$
$$V\delta + \pi R^2 n'\delta = P,$$
$$Vd + \pi R^2 n'd + \pi R^2 nd = P.$$

Ces trois équations donneront, en ayant égard à ce que $m = n + n'$,

$$V = \pi R^2 m \frac{d}{D-d}, \quad \delta = \frac{mDd}{n'D + nd} \text{ (1)}, \quad n' = \frac{(D-\delta)d}{(D-d)\delta} m;$$

(1) Si l'on représente la densité variable δ par y et l'abscisse n' par x', l'équation

$$\delta = \frac{mDd}{n'D + nd}$$

deviendra, en faisant $n = m - n' = m - x$; et l'origine des coordonnées étant au point C

$$\left(x' + \frac{md}{D-d}\right) y = \frac{mDd}{D-d};$$

et si l'on transporte l'origine au-dessous du point C, à une distance $\frac{md}{D-d}$, on aura, en faisant $x' + \frac{md}{D-d} = x$, $xy = \frac{mDd}{D-d}$, équation à l'hyperbole rapportée à ses asymptotes.

et si l'on fait $m = 40$ centimètres, $D = 2$, $d = 0,7$ et $R = 0,25$ centimètres, on tirera des équations précédentes

$$V = 4,229 \text{ centimètres cubiques},$$
$$VD = P = 8,458 \text{ grammes},$$
$$\pi R^2 m = 7,854 \text{ centimètres cubiques},$$
$$V + \pi R^2 m = 12,083 \text{ centimètres cubiques}.$$

Or, le poids d'un tube de verre long de 40 centimètres et de 5 millimètres de rayon, ou de 7,857 centimètres cubiques de volume, diffère peu de 8 grammes : donc le poids de l'aréomètre entier, ayant 12,087 centimètres cubiques de volume, sera à peu près de 10 à 12 grammes, il sera certainement supérieur à celui de $8^{gr},46$ qu'il devrait avoir; ainsi il ne pourrait point recevoir de lest, et plongé dans un liquide dont la densité serait 2, il enfoncerait au-delà du point C et chavirerait.

Ainsi l'aréomètre universel en verre est pratiquement impossible; et quand même il serait facile de le construire, soit avec le verre, soit avec une autre substance, l'excessive longueur de sa tige y ferait renoncer. Cependant il est vraiment le seul aréomètre qui remplisse complètement les conditions du problème. Rien d'arbitraire n'y est introduit. Le choix des densités aux extrémités de l'échelle peut, à la vérité, éprouver quelques modifications, mais on ne peut s'écarter sensiblement de celui que nous avons fait, et qui nous a été dicté par la nature même des choses. Si des raisons et des obstacles s'opposent à la construction de l'aréomètre universel, on peut au moins le décomposer en plusieurs parties. On peut lui substituer 4 aréomètres *centigrades* dont l'échelle de chacun aurait environ 10 centimètres de longueur, et serait divisée en 100 parties égales en degrés.

Le premier serait gradué depuis 0°, au haut de sa tige, jusqu'à 100° au bas; le second depuis 100° au haut de sa tige, jusqu'à 200° au bas; le troisième de 200° à 300°, et le quatrième de 300° à 400°.

Comme on peut prendre pour d et D d'autres valeurs peu différentes de 0,7 et 2, on pourra peut-être faire tomber la densité $D' = 1$ de l'eau sur l'une des divisions de l'aréomètre universel, et par conséquent à l'une des extrémités de l'échelle de deux des quatre aréomètres centigrades consécutifs. Cherchons d'abord avec les nombres 0,7 et 2 à quel degré de l'aréomètre universel répond cette densité de l'eau : nous le trouverons par l'équation

$$n' = \frac{(D - \delta)d}{(D - d)\delta},$$

qui donne $n' = 215^{\circ},384$.

Choisissons donc d et D de manière que $n' = 200°$; la relation cherchée entre d et D sera alors

$$\frac{200}{400} = \frac{(D-1)d}{(D-d).1}, \text{ ou } D + d = 2Dd.$$

Si l'on fait toujours $D = 2$, il viendra $d = \frac{2}{3} = 0,6666.....$ ce qui convient parfaitement.

D'après cela on aura pour les densités aux termes 0°, 100°, 200°, 300° et 400° de l'aréomètre universel, ou aux extrémités des échelles des quatre aréomètres centigrades qui le remplacent, les valeurs respectives

$$\frac{2}{3}, \quad \frac{4}{5}, \quad 1, \quad \frac{4}{3}, \quad 2.$$

Le premier aréomètre indiquerait donc de 0° à 100° les densités depuis $\frac{4}{6} = 0,66666$, qui est un peu inférieure à celle de l'éther sulfurique rectifié, jusqu'à $\frac{4}{5} = 0,8$ qui approche beaucoup de celle 0,81118562 (1) de l'alcool absolu à zéro.

Le deuxième donnerait de 100° à 200° les densités depuis celle de l'alcool absolu jusqu'à celle de l'eau, et servirait pour les vins, les eaux-de-vie et les huiles.

Le troisième servirait de 200° à 300° pour les dissolutions salines et les acides végétaux et animaux, depuis 1 jusqu'à $1\frac{1}{3} = 1,333....$

Et le quatrième pour les acides minéraux concentrés, depuis $1\frac{1}{3}$ à 300°, jusqu'à 2 à 400°.

La valeur du rapport $\frac{V}{\pi R^2 m}$, pour ces aréomètres, devient respectivement

$$5, \quad 4, \quad 3 \quad \text{et} \quad 2,$$

et la formule générale qui donne les densités correspondantes à tous les degrés de l'aréomètre universel, ou des quatre aréomètres qui le représentent, devient

$$\delta = \frac{400}{600 - n} = \frac{400}{200 + n'},$$

et fournit la table suivante.

---

(1) Ce nombre 0,81118562 est un résultat d'opérations très soignées.

TABLE des densités correspondantes aux degrés de l'Aréomètre universel.

Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
0	0,6667	42	0,7169	84	0,7752	126	0,8439
1	0,6678	43	0,7182	85	0,7767	127	0,8456
2	0,6689	44	0,7194	86	0,7782	128	0,8475
3	0,6700	45	0,7207	87	0,7797	129	0,8493
4	0,6712	46	0,7220	88	0,7812	130	0,8511
5	0,6723	47	0,7233	89	0,7828	131	0,8529
6	0,6734	48	0,7247	90	0,7843	132	0,8547
7	0,6746	49	0,7260	91	0,7859	133	0,8565
8	0,6757	50	0,7273	92	0,7874	134	0,8584
9	0,6768	51	0,7286	93	0,7890	135	0,8603
10	0,6780	52	0,7299	94	0,7905	136	0,8621
11	0,6791	53	0,7313	95	0,7921	137	0,8639
12	0,6802	54	0,7326	96	0,7937	138	0,8658
13	0,6814	55	0,7339	97	0,7952	139	0,8677
14	0,6826	56	0,7353	98	0,7968	140	0,8696
15	0,6838	57	0,7366	99	0,7984	141	0,8715
16	0,6849	58	0,7380	100	0,8000	142	0,8734
17	0,6861	59	0,7394	101	0,8016	143	0,8753
18	0,6873	60	0,7407	102	0,8032	144	0,8772
19	0,6885	61	0,7421	103	0,8049	145	0,8791
20	0,6897	62	0,7435	104	0,8065	146	0,8811
21	0,6908	63	0,7449	105	0,8081	147	0,8830
22	0,6920	64	0,7463	106	0,8197	148	0,8850
23	0,6932	65	0,7477	107	0,8114	149	0,8869
24	0,6944	66	0,7491	108	0,8130	150	0,8889
25	0,6956	67	0,7505	109	0,8147	151	0,8909
26	0,6969	68	0,7519	110	0,8163	152	0,8929
27	0,6981	69	0,7533	111	0,8180	153	0,8949
28	0,6993	70	0,7547	112	0,8197	154	0,8969
29	0,7005	71	0,7562	113	0,8214	155	0,8989
30	0,7017	72	0,7576	114	0,8231	156	0,9009
31	0,7030	73	0,7590	115	0,8248	157	0,9029
32	0,7043	74	0,7605	116	0,8265	158	0,9050
33	0,7055	75	0,7620	117	0,8282	159	0,9070
34	0,7067	76	0,7634	118	0,8299	160	0,9091
35	0,7080	77	0,7648	119	0,8316	161	0,9111
36	0,7092	78	0,7663	120	0,8333	162	0,9132
37	0,7105	79	0,7678	121	0,8351	163	0,9153
38	0,7118	80	0,7692	122	0,8368	164	0,9174
39	0,7130	81	0,7707	123	0,8386	165	0,9195
40	0,7143	82	0,7722	124	0,8403	166	0,9217
41	0,7156	83	0,7737	125	0,8421	167	0,9238

Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
168	0,9259	214	1,0363	260	1,1765	306	1,3606
169	0,9281	215	1,0390	261	1,1799	307	1,3652
170	0,9302	216	1,0417	262	1,1834	308	1,3699
171	0,9324	217	1,0444	263	1,1870	309	1,3746
172	0,9346	218	1,0471	264	1,1905	310	1,3793
173	0,9368	219	1,0499	265	1,1941	311	1,3841
174	0,9390	220	1,0526	266	1,1976	312	1,3889
175	0,9412	221	1,0554	267	1,2012	313	1,3937
176	0,9434	222	1,0582	268	1,2048	314	1,3986
177	0,9456	223	1,0610	269	1,2085	315	1,4035
178	0,9479	224	1,0638	270	1,2121	316	1,4085
179	0,9501	225	1,0667	271	1,2158	317	1,4135
180	0,9524	226	1,0695	272	1,2195	318	1,4185
181	0,9547	227	1,0724	273	1,2235	319	1,4235
182	0,9569	228	1,0753	274	1,2270	320	1,4286
183	0,9592	229	1,0782	275	1,2308	321	1,4337
184	0,9615	230	1,0811	276	1,2346	322	1,4389
185	0,9639	231	1,0840	277	1,2384	323	1,4441
186	0,9662	232	1,0870	278	1,2423	324	1,4493
187	0,9685	233	1,0899	279	1,2461	325	1,4545
188	0,9707	234	1,0929	280	1,2500	326	1,4598
189	0,9732	235	1,0959	281	1,2539	327	1,4652
190	0,9756	236	1,0989	282	1,2579	328	1,4706
191	0,9780	237	1,1019	283	1,2619	329	1,4760
192	0,9804	238	1,1050	284	1,2658	330	1,4815
193	0,9828	239	1,1080	285	1,2698	331	1,4870
194	0,9852	240	1,1111	286	1,2739	332	1,4925
195	0,9877	241	1,1142	287	1,2780	333	1,4981
196	0,9901	242	1,1173	288	1,2821	334	1,5037
197	0,9926	243	1,1204	289	1,2862	335	1,5494
198	0,9950	244	1,1236	290	1,2903	336	1,5152
199	0,9975	245	1,1268	291	1,2945	337	1,5209
200	1,0000	246	1,1299	292	1,2987	338	1,5267
201	1,0025	247	1,1331	293	1,3029	339	1,5326
202	1,0050	248	1,1364	294	1,3072	340	1,5385
203	1,0076	249	1,1396	295	1,3115	341	1,5444
204	1,0101	250	1,1428	296	1,3158	342	1,5504
205	1,0127	251	1,1461	297	1,3201	343	1,5564
206	1,0152	252	1,1494	298	1,3245	344	1,5625
207	1,0178	253	1,1527	299	1,3289	345	1,5686
208	1,0204	254	1,1561	300	1,3333	346	1,5748
209	1,0230	255	1,1594	301	1,3378	347	1,5810
210	1,0256	256	1,1628	302	1,3423	348	1,5873
211	1,0283	257	1,1662	303	1,3468	349	1,5936
212	1,0309	258	1,1696	304	1,3513	350	1,6000
213	1,0336	259	1,1731	305	1,3559	351	1,6064

Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.	Degrés.	Densités.
352	1,6129	365	1,7021	378	1,8018	391	1,9139
353	1,6194	366	1,7094	379	1,8100	392	1,9230
354	1,6260	367	1,7168	380	1,8182	393	1,9323
355	1,6326	368	1,7242	381	1,8265	394	1,9417
356	1,6393	369	1,7316	382	1,8349	395	1,9512
357	1,6461	370	1,7391	383	1,8434	396	1,9607
358	1,6529	371	1,7467	384	1,8519	397	1,9704
359	1,6598	372	1,7544	385	1,8605	398	1,9802
360	1,6667	373	1,7621	386	1,8692	399	1,9901
361	1,6736	374	1,7699	387	1,8779	400	2,0000
362	1,6807	375	1,7778	388	1,8868		
363	1,6878	376	1,7877	389	1,8957		
364	1,6949	377	1,7937	390	1,9047		

Quand un aréomètre est successivement plongé dans deux liquides dont les densités sont D et d, si l'on appelle δ la densité à un point quelconque de l'échelle, et si l'on fait les expériences dans le vide, nous savons qu'on a

$$\delta = \frac{mDd}{md + n'(D-d)}.$$

Mais si l'on fait l'expérience dans l'air, cette valeur devient

$$\delta_1 = \frac{mD(d-A) + n'A(D-d)}{m(d-A) + n'(D-d)};$$

elle se déduit des équations suivantes, dans lesquelles A représente la densité de l'air, et b la longueur de la portion FG de la tige.

$$VD + \pi R^2 n' A + \pi R^2 n A + \pi R^2 b A = P,$$
$$V\delta_1 + \pi R^2 n' \delta_1 + \pi R^2 n A + \pi R^2 b A = P,$$
$$Vd + \pi R^2 n' d + \pi R^2 n d + \pi R^2 b A = P.$$

On aura donc pour connaître l'erreur qui résulte de ce qu'on n'a pas tenu compte du poids de l'air déplacé par la tige, en calculant la table générale,

$$\delta - \delta_1 = \frac{n'(m-n')A}{\left(m\frac{d}{D-d} + n'\right)\left(m\frac{d-A}{D-d} + n'\right)}.$$

Telle est la quantité dont il faut chercher le *maximum*.

Sa différentielle égalée à zéro, donne une équation du second degré, de laquelle on tire, toutes réductions faites,

$$n' = \frac{-md(d-A) \pm m\sqrt{Dd(d-A)(D-A)}}{(D-d)(D+d-A)};$$

et si l'on fait $m = 400$, $D = 2$, $d = \frac{2}{3}$, et $A = 0{,}00124$, ce qui est la densité de l'air pour une pression, une température et une hygrométricité moyennes, on trouvera $n' = 99{,}957\ldots$

On voit que le *maximum* a lieu au quart de la longueur de l'échelle, à partir de son extrémité inférieure. Faisant donc $n' = 100$, on trouvera

$$\delta - \delta_1 = 0{,}000413846.$$

Pour que cette erreur *maximum* fût appréciable par l'aréomètre, il faudrait que les degrés eussent plusieurs millimètres de longueur. En effet, pour $n' = 100$ et $n' = 101$, on a successivement $\delta = 1{,}3333333$ et $\delta = 1{,}3289036$; et puisque la différence 0,0044297 répond à un degré, la différence *maximum* 0,000413846 répondra tout au plus à un dixième de degré.

L'erreur *maximum* est bien plus faible encore pour chacun des quatre aréomètres centigrades substitués à l'aréomètre universel; elle est respectivement de

0,0000103, 0,0000155, 0,0000258, 0,0000516,

et elle répond au degré

55, 156, 258, 360.

Il est donc inutile de calculer séparément, pour chacun de ces aréomètres, une table de correspondance entre les degrés et les densités; et la table générale sera exacte jusqu'au quatrième chiffre décimal inclusivement.

Je passe aux procédés pratiques pour construire chacun de ces aréomètres.

On ne peut point songer à plonger réellement l'aréomètre dans deux liquides qui eussent exactement les densités des extrémités de l'échelle; pour y suppléer, il faut employer l'eau distillée à 0° de température, et faire varier le poids de l'instrument en augmentant ou diminuant son lest. Si l'aréomètre était construit, il satisferait aux deux conditions

$$VD + \pi R^2 mA + \pi R^2 bA = P,$$
$$Vd + \pi R^2 md + \pi R^2 bA = P.$$

Soient P′ et P″ les poids qu'il faudrait lui donner pour que, plongé dans l'eau pure à 0° degré de chaleur, il s'arrêtât successivement aux deux limites de l'échelle, alors

$$V.1+\pi R^2 mA+\pi R^2 bA=P',$$
$$V.1+\pi R^2 m.1+\pi R^2 bA=P''.$$

Les deux premières équations donnent, en soustrayant,

$$V=\pi R^2 m\frac{d-A}{D-d};$$

substituant cette valeur dans les trois dernières, il viendra

$$P=\pi R^2\frac{md(D-A)+bA(D-d)}{D-d},$$

$$P'=\pi R^2\frac{m(d-A)+A(m+b)(D-d)}{D-d},$$

$$P''=\pi R^2\frac{m(D-A)+bA(D-d)}{D-d}.$$

P, P′, P″ sont des poids absolus; pour avoir les apparens p, p', p'' correspondans, il faut en retrancher le poids du volume d'air égal au volume de l'instrument, lequel poids est évidemment

$$[V+\pi R^2(m+b)]A=\pi R^2 A\frac{m(D-A)+b(D-d)}{D-d};$$

on aura donc

$$p=\pi R^2 m\frac{(D-A)(d-A)}{D-d},$$

$$p'=\pi R^2 m\frac{(d-A)(1-A)}{D-d},$$

$$p''=\pi R^2 m\frac{(D-A)(1-A)}{D-d};$$

d'où l'on conclura

$$p''=p'\frac{D-A}{d-A}\quad\text{et}\quad p=p'\frac{D-A}{1-A}.$$

Donc, pour graduer l'aréomètre, on le lestera d'abord d'un poids suffisant pour que, plongé dans l'eau pure à zéro de température, il enfonce au moins jusqu'à la naissance de la tige. Le point où il s'arrêtera et que l'on marquera, sera la limite inférieure de l'échelle. On pèsera ensuite soigneusement l'aréomètre; le

poids observé sera celui désigné par p'. On multipliera ce poids apparent p' par la quantité $\frac{D-A}{d-A}$; le produit sera le poids apparent p'' qu'il faudra donner à l'instrument, pour le plonger de nouveau dans l'eau pure et marquer la limite supérieure de l'échelle.

Cela fait, on multipliera le poids p' par $\frac{D-A}{1-A}$, et le produit sera le poids apparent p qu'il faudra donner à l'aréomètre pour qu'il soit terminé.

La valeur de V donne

$$\frac{V}{\pi R^2(m+b)} = \frac{m(d-A)}{(m+b)(D-d)};$$

c'est le rapport du volume du corps de l'instrument au volume de la tige. La connaissance de ce rapport fera éviter de longs tâtonnemens. Comme il n'est qu'un guide pour l'artiste qui façonne l'aréomètre, on peut y faire $b=0$ et $A=0$; il se réduit alors à

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = \frac{d}{D-d}.$$

Appliquons maintenant nos formules aux quatre aréomètres centigrades; nous y ferons $A=0{,}00124$, et successivement

$$D = 0{,}8,\quad 1,\quad 1\tfrac{1}{3},\quad 2,$$
$$d = \tfrac{2}{3},\quad 0{,}8,\quad 1,\quad 1\tfrac{1}{3};$$

et il viendra respectivement

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = 5,\quad 4,\quad 3,\quad 2.$$

Ainsi, pour le premier aréomètre, le volume du corps de l'instrument sera quintuple de celui de la tige; pour le second, il sera quadruple; triple pour le troisième, et double pour le quatrième. De plus, on aura

pour le premier, $p'' = p' \times 1{,}20037$, $p = p' \times 0{,}799752$,
pour le second, $p'' = p' \times 1{,}25039$, $p = p' \times 1{,}00000$,
pour le troisième, $p'' = p' \times 1{,}33375$, $p = p' \times 1{,}33375$,
pour le quatrième, $p'' = p' \times 1{,}50046$, $p = p' \times 2{,}00124$.

Ceux qui font le commerce d'eau-de-vie ou d'alcool, trouvent dans l'usage de l'aréomètre un guide indispensable pour la détermination des qualités et la fixation des prix de ces liquides.

L'aréomètre appliqué au commerce des vins lui rendrait le service non moins important de détromper le dégustateur qui peut adopter, comme naturel et de bonne qualité, un vin adroitement falsifié.

On sait en effet que tous les vins naturels et non mélangés ont une densité qui varie selon le terrain et le climat, entre celle du vin de Bourgogne, laquelle répond au 195e degré de l'aréomètre universel, et celle du vin de Constance, laquelle répond au 230e degré.

L'aréomètre pour les vins aurait une sensibilité suffisante, si chacun de ces 38°, depuis le 194e jusqu'au 232e était divisé en quatre parties égales, chacune d'un millimètre; ce qui donnerait à son échelle une étendue tolérable de 152 millimètres : on aurait alors

$$d = \frac{200}{203}, \quad D = \frac{25}{23}, \quad \frac{V}{\pi R^2 m} = 9{,}68,$$

$$p'' = p' \times \frac{D - A}{d - A} = p' \times 1{,}1034,$$

$$p = p' \times \frac{D - A}{1 - A} = p' \times 1{,}0871.$$

Cet aréomètre serait très utile aux personnes qui font le commerce de vinaigre, et il mettrait en évidence les différences très faibles de densité entre les diverses espèces de bierres, de cidres, d'acides végétaux, de liqueurs animales, et d'huiles essentielles.

Depuis quelques années, il s'élève des plaintes contre la falsification des huiles grasses cultivées dans le nord de la France. Quand ces huiles de nature et de prix différens sont bien mélangées, leur viscosité empêche leur séparation, quoiqu'elles aient des densités différentes; et ce n'est guère qu'en figeant, par le refroidissement l'une des parties du mélange, qu'on cherche à découvrir la fraude. Plusieurs négocians m'ont dit avoir essayé sans succès l'usage de l'aréomètre; cela devait être, car l'aréomètre de Cartier dont ils se servaient n'est pas assez sensible pour annoncer, d'une manière bien distincte, une différence de densité aussi faible que celle qui existe entre les huiles qui peuvent se mélanger.

Ces huiles varient de densité depuis le 160e degré de l'aréomètre universel, jusqu'au 170e degré.

L'aréomètre, pour les huiles, sera très sensible, si chacun de ces 10°, depuis le 160e jusqu'au 170e est divisé en cinq parties

égales, chacune de deux millimètres, ce qui donnera une étendue de 100 millimètres à son échelle.

Alors on aura

$$d = \frac{10}{11}, \quad D = \frac{40}{43}, \quad \frac{V}{\pi R^2 m} = 43;$$

$$p'' = p' \times 1{,}02329, \quad p = p' \times 0{,}93015.$$

Dans tout ce qui précède, j'ai supposé que le volume de l'aréomètre ne varie pas. Or, quand il est plongé dans un liquide, il en prend la température, et en conséquence de ce qu'il s'y dilate ou s'y contracte, il s'élève ou s'enfonce trop, et le degré qu'il marque, différant de celui qu'il marquerait s'il conservait son volume primitif, ne correspond plus dans la table à la véritable pesanteur spécifique du liquide. Il est donc utile de calculer, pour toutes les températures, la différence entre le degré réel et le degré apparent.

Soient donc $N = FI$ de la figure, le degré apparent,
$n = FE$ le degré réel,
t la température,
v la dilatation cubique de la matière de l'instrument,

et enfin $1 + vt = B$; il est évident qu'on aura

$$[V + \pi R^2(m - N)]\, B\delta = P;$$

or, $P = [V + \pi R^2(m - n)]\,\delta$ et $V = \pi R^2 m \frac{d}{D - d}$;

donc

$$N - n = vt\left(\frac{mD}{D - d} - N\right).$$

Le *maximum* de cette valeur répond à $N = 0$ et se réduit à

$$vt\frac{mD}{D - d};$$

elle est respectivement, pour les quatre aréomètres centigrades,

$$600vt, \quad 500vt, \quad 400vt, \quad 300vt.$$

Si l'aréomètre est de verre, $v = 0{,}0000263$, et si l'on fait $t = 30°$, on aura

$$0°{,}47, \quad 0°{,}39, \quad 0°{,}32, \quad 0°{,}24.$$

Si l'aréomètre est en argent, $v = 0,0000575$, et si $t = 30$, on aura

$$1^{\circ},03, \quad 0^{\circ},86, \quad 0^{\circ},69, \quad 0^{\circ},52.$$

Ainsi il sera utile de calculer des tables des valeurs de $M - n$ pour les différens aréomètres, et pour les degrés du thermomètre et de l'aréomètre comptés de cinq degrés en cinq degrés, ou de dix degrés en dix degrés (1).

On a publié des tables des densités correspondantes aux degrés de l'aréomètre de Beaumé, pour les esprits et pour les acides. Sans rechercher les causes des discordances qu'on remarque en les comparant, soit entre elles, soit avec celles qui suivent, je me bornerai au récit fidèle et abrégé des soins que j'ai pris pour calculer les miennes.

J'ai fait la tare d'un flacon parfaitement nettoyé, rincé à l'eau pure et desséché. Je devais y introduire, tandis qu'il était sur la balance, 522 grammes d'eau distillée purgée d'air; mais pour restituer la perte du poids de cette eau dans l'air, j'ai dû élever ce poids à $523^{g},035$, en tenant compte des circonstances atmosphériques au moment de l'expérience. Dans cette pesée et dans les suivantes, j'ai fait usage d'une balance sensible à deux milligrammes, et de poids étalonnés par M. Fortin; enfin, j'ai fait toutes mes pesées par substitution. Pour avoir cette première pesée exacte, j'ai laissé tomber sur la fin de très petites gouttes d'eau de la pointe d'une pipette; j'ai eu soin de n'en pas mouiller le cou du flacon, que j'ai bien bouché. J'ai pesé ensuite 58 grammes de muriate de soude, sec, chaud et pur; il m'a été fourni par M. Robiquet de Paris. Ce poids a dû être élevé à $58^{g},061$, à cause de la perte dans l'air. Immédiatement après cette pesée, dont j'ai abrégé autant que je l'ai pu la durée, pour éviter autant que possible l'absorption de l'eau atmosphérique, j'ai versé, au moyen d'un entonnoir, le sel dans le flacon, que j'ai bouché de suite et avec force. La dissolution parfaitement transparente s'est opérée en peu d'instans; mais j'ai laissé reposer la liqueur pendant plusieurs mois, avant d'en prendre la pesanteur spécifique. Pour cette dernière opération, j'ai pesé un ballon mince, net, sec et plein d'air. Je l'ai ensuite pesé plein d'eau distillée purgée d'air et amenée à 0° de température par un séjour de 20 heures dans la

(1) Ici le lecteur est prié de voir la suite aux pages 223 et suivantes.

glace pilée, et à une époque où la température de l'appartement n'était que de quelques degrés au-dessus de zéro. Après l'avoir vidé et desséché, je l'ai pesé plein de la liqueur aréométrique amenée de la même manière à zéro de température. Au moment de chaque pesée, j'ai observé le baromètre, le thermomètre et l'hygromètre, et j'ai inscrit dans le tableau suivant tous les nombres ainsi obtenus. J'ai fermé le ballon au moyen d'un bouchon conique de verre, usé très doux, parfaitement ajusté, terminé en pointe, et qui expulse du ballon une portion du liquide sans introduire d'air.

Ballon.	Poids du Ballon.	Baromètre à 15°.	Thermomètre.	Hygromètre.
Plein d'air à 18°.....	246,013	760,690	18°,0	78°
Plein d'eau pure à 0°.....	758,975	757,550	4°,0	90
Id. de la liqueur aréométriqu. à 0°.	798,470	757,100	5°,5	90

Enfin, j'ai introduit ces nombres dans une formule *rigoureuse* qui m'a donné 1,076892856 pour la densité à zéro de la liqueur aréométrique, et correspondante au dixième degré de l'aréomètre de Beaumé pour les acides; la densité de l'eau pure, à zéro de l'aréomètre, et à 0° du thermomètre étant 1. Maintenant, si dans la valeur générale δ_1 on fait $m=70$, $d=1$, $\delta_1=1,076892856$, $n'=60$, et $A=0,001238227$, on trouvera

$$D=2,0003329,$$

puis
$$\delta_1=\frac{139,80338524+n'\times 0,00128227}{69,8906113+n'};$$

d'où j'ai tiré la table suivante.

Table des densités correspondantes aux degrés de l'Aréomètre de Beaumé, pour les Acides.

Degrés.	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités.	Différences.
1	1,007191	0,007295	36	1,346091	0,013069
2	1,014486	0,007402	37	1,359160	0,013329
3	1,021888	0,007511	38	1,372489	0,013591
4	1,029399	0,007622	39	1,386080	0,013866
5	1,037021	0,007736	40	1,039946	0,014142
6	1,044757	0,007852	41	1,414088	0,014433
7	1,052609	0,007972	42	1,428521	0,014731
8	1,060581	0,008093	43	1,443252	0,015038
9	1,068674	0,008219	44	1,458290	0,015254
10	1,076893	0,008345	45	1,473544	0,015784
11	1,085238	0,008474	46	1,489328	0,016019
12	1,093712	0,008612	47	1,505347	0,016369
13	1,102324	0,008746	48	1,521716	0,016729
14	1,111070	0,008886	49	1,538445	0,017091
15	1,119956	0,009030	50	1,555546	0,017486
16	1,128986	0,009178	51	1,573032	0,017883
17	1,138164	0,009327	52	1,590915	0,018295
18	1,147491	0,009481	53	1,609210	0,018722
19	1,156972	0,009640	54	1,627932	0,019162
20	1,166612	0,009803	55	1,647094	0,019619
21	1,176415	0,009968	56	1,666713	0,020093
22	1,186383	0,010139	57	1,686806	0,020583
23	1,196522	0,010314	58	1,707389	0,021092
24	1,206836	0,010500	59	1,728481	0,021621
25	1,217330	0,010677	60	1,750102	0,022168
26	1,228007	0,010857	61	1,772270	0,022737
27	1,238874	0,011061	62	1,795007	0,023371
28	1,249935	0,011261	63	1,818378	0,023902
29	1,261196	0,011466	64	1,842280	0,024584
30	1,272662	0,011676	65	1,866864	0,025288
31	1,284338	0,011892	66	1,892152	0,025901
32	1,296230	0,012116	67	1,918053	0,026694
33	1,308346	0,012344	68	1,944717	0,027416
34	1,320690	0,012579	69	1,972133	0,028200
35	1,333269	0,012822	70	1,000333	

Les bases de construction de l'aréomètre de Beaumé, pour les acides, et depuis 0° jusqu'à 70°, sont donc

$$d = 1, \quad D = 2{,}0003329;$$

d'où

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = 1, \quad p'' = p' \times 2{,}00157, \quad p = p' \times 2{,}00157.$$

Les bases de construction de l'aréomètre du même auteur, pour les esprits, et depuis 10° jusqu'à 45°, sont

1,07689 2856 à 0°, D = 1 à 10°, et par suite $d = 0{,}800123$ à 45°; d'où

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = 4, \quad \text{et} \quad p'' = p' \times 1{,}25017 \quad \text{et} \quad p = p'.$$

Table des densités correspondantes aux degrés de l'Aréomètre de Beaumé pour les esprits.

Degrés.	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités	Différences.
10	1,000000	0,007089	30	0,875069	0,005432
11	0,992911	0,006989	31	0,869637	0,005363
12	0,985922	0,006891	32	0,864274	0,005299
13	0,979031	0,006796	33	0,858975	0,005233
14	0,972235	0,006701	34	0,853742	0,005171
15	0,965534	0,006610	35	0,848571	0,005108
16	0,958924	0,006520	36	0,843463	0,005046
17	0,952404	0,006431	37	0,838417	0,004987
18	0,945973	0,006346	38	0,833430	0,004927
19	0,939627	0,006261	39	0,828503	0,004869
20	0,933366	0,006177	40	0,823634	0,004813
21	0,927189	0,006096	41	0,818821	0,004756
22	0,921093	0,006017	42	0,814065	0,004702
23	0,915076	0,005938	43	0,809363	0,004647
24	0,909138	0,005861	44	0,801716	0,004594
25	0,903277	0,005787	45	0,800122	0,004542
26	0,897490	0,005712	46	0,795580	0,004491
27	0,891778	0,005640	47	0,791089	0,004440
28	0,886138	0,005570	48	0,786649	0,004391
29	0,880568	0,005499	49	0,782258	0,004341
30	0,875069		50	0,777917	

D'après des renseignemens précis que j'ai obtenus de M. Bongleux (1), second successeur de Cartier, j'ai calculé la table suivante par la formule générale dans laquelle on tient compte du poids de l'air déplacé par la tige.

(1) A Paris, quai Pelletier, n° 30.

Elle est applicable aux aréomètres exactement comparables, fournis par cet artiste à la régie et au commerce.

Elle suppose que l'observation est faite en dessus, c'est-à-dire que l'on observe le degré auquel le liquide s'élève par l'action capillaire le long de la tige.

Table des densités correspondantes aux degrés de l'Aréomètre de Cartier.

Degrés.	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités.	Différences.
43	0,800000	0,001252	35	0,842095	0,001387
42 3/4	0,801252	0,001255	34 3/4	0,843482	0,001392
42 1/2	0,802507	0,001259	34 1/2	0,844874	0,001396
42 1/4	0,803766	0,001264	34 1/4	0,846270	0,001401
42	0,805030	0,001267	34	0,847671	0,001405
41 3/4	0,806297	0,001272	33 3/4	0,849076	0,001410
41 1/2	8,807599	0,001275	33 1/2	0,850486	0,001415
41 1/4	0,808844	0,001279	33 1/4	0,851901	0,001420
41	0,810123	0,001284	33	0,853321	0,001424
40 3/4	0,811407	0,001288	32 3/4	0,854745	0,001430
40 1/2	0,812695	0,001291	32 1/2	0,856175	0,001433
40 1/4	0,813986	0,001296	32 1/4	0,857608	0,001439
40	0,815282	0,001300	32	0,859047	0,001444
39 3/4	0,816582	0,001304	31 3/4	0,860491	0,001448
39 1/2	0,817886	8,001309	31 1/2	0,861939	0,001454
39 1/2	0,819195	0,001312	31 1/4	0,863393	0,001458
39	0,820507	0,001317	31	0,864851	0,001463
38 3/4	0,821824	0,001321	30 3/4	0,866314	0,001469
38 1/2	0,823145	0,001325	30 1/2	0,857783	0,001473
38 1/4	0,824470	0,001329	30 1/4	0,879756	0,001478
38	0,825799	0,001334	30	0,870734	0,001483
37 3/4	0,827133	0,001338	29 3/4	0,872217	0,001488
37 1/2	0,828471	0,001342	29 1/2	0,873705	0,001494
37 1/4	0,829813	0,001347	29 1/4	0,875199	0,001498
37	0,831160	0,001352	29	0,876697	0,001504
36 3/4	0,832512	0,001356	28 3/4	0,878201	0,001509
36 1/2	0,833868	0,001359	28 1/2	0,879710	0,001514
36 1/4	0,835227	0,201365	28 1/4	0,881224	0,001519
36	0,836592	0,001369	28	0,882743	0,001525
35 3/4	0,837961	0,001373	27 3/4	0,884268	0,001530
35 1/2	0,839334	0,001378	27 1/2	0,885798	0,001535
35 1/4	0,840712	0,001383	27 1/4	0,887333	0,001540

Degrés.	Densités.	Différences.	Degrés.	Densités.	Différences.
27	0,888873	0,001546	18 3/4	0,942897	0,001734
26 3/4	0,890419	0,001551	18 1/2	0,944637	0,001746
26 1/2	0,891970	0,001557	18 1/4	0,946383	0,001746
26 1/4	0,893527	0,001562	18	0,948136	0,001753
26	0,895089	0,001567	17 3/4	0,949895	0,001759
25 3/4	0,896656	0,001574	17 1/2	0,951661	0,001766
25 1/2	0,898230	0,001579	17 1/4	0,953434	0,001773
25 1/4	0,899809	0,001584	17	0,955213	0,001779
25	0,901393	0,001589	16 3/4	0,956999	0,001786
24 3/4	0,902982	0,001596	16 1/2	0,958791	0,001792
24 1/2	0,904578	0,001601	16 1/4	0,960590	0,001799
24 1/4	0,906179	0,001607	16	0,962396	0,001806
24	0,907786	0,001612	15 3/4	0,964209	0,001813
23 3/4	0,909398	0,001618	15 1/2	0,966029	0,001820
23 1/2	0,911016	0,001624	15 1/4	0,967855	0,001826
23 1/4	0,912640	0,001630	15	0,969689	0,001834
23	0,914270	0,001636	14 3/4	0,971529	0,001840
22 3/4	0,915906	0,001641	14 1/2	0,973376	0,001847
22 1/2	0,917547	0,001648	14 1/4	0,975231	0,001855
22 1/4	0,919195	0,001653	14	0,977092	0,001861
22	0,920848	0,001661	13 3/4	0,978961	0,001869
21 3/4	0,922509	0,001664	13 1/2	0,980837	0,001876
21 1/2	0,924173	0,001671	13 1/4	0,982720	0,001883
21 1/4	0,925844	0,001678	13	0,984611	0,001891
21	0,927522	0,001683	12 3/4	0,986508	0,001897
20 3/4	0,929205	0,001690	12 1/2	0,988413	0,001905
20 1/2	0,930895	0,001696	12 1/4	0,990326	0,001913
20 1/4	0,932591	0,001702	12	0,992245	0,001919
20	0,934293	0,001708	11 3/4	0,994172	0,001927
19 3/4	0,936001	0,001715	11 1/2	0,996107	0,001935
19 1/2	0,937716	0,001720	11 1/4	0,998050	0,001943
19 1/4	0,939436	0,001727	11	0,000000	0,001950
19	0,941163				

On pourrait reprocher au système aréométrique que je viens d'exposer, de donner naissance à quatre aréomètres d'une sensibilité inégale, puisque la valeur du rapport $\frac{V}{\pi R^2 m}$ est successivement 5, 4, 3 et 2. Dans l'ordre où elle est établie, cette inégalité est peut-être plutôt un avantage qu'un défaut; car plus un liquide est dense et visqueux, plus il oppose de résistance au mouvement de l'aréomètre, et cette résistance augmente encore avec le volume

de la partie plongée. Si elle est un défaut, il est inévitable dès que l'on veut une série d'aréomètres faisant partie d'un seul aréomètre universel, et dont les échelles contenant le même nombre de divisions égales aux degrés soient des parties égales de l'échelle générale. La raison en est que, pour des degrés égaux, les densités croissent comme les ordonnées d'une hyperbole rapportée à ses asymptotes, et non par des différences constantes. Mais si l'on consent à ne pas donner le même nombre de divisions à *toutes* les échelles partielles, on pourra faire prendre à chaque aréomètre particulier le degré de sensibilité exigée par l'usage qu'on veut en faire, sans rien changer aux autres conditions du système. C'est ainsi que nous avons construit l'aréomètre pour les vins et celui pour les huiles; ils font partie de l'aréomètre universel, et leurs échelles et leurs tables sont des portions correspondantes de l'échelle et de la table générale.

On pourrait être tenté de fonder un système aréométrique sur le principe séduisant d'une égale sensibilité dans les aréomètres de la série; mais alors on retomberait dans l'arbitraire, puisque rien ne limitant la valeur du rapport $\frac{V}{\pi R^2 m}$, chaque artiste en adopterait une qu'il offrirait comme la mieux appropriée aux divers besoins; et le désordre renaîtrait du moyen même que l'on aurait pris pour le faire disparaître. Toutefois, entrons dans les détails de ce système, afin d'en reconnaître les avantages et les autres inconvéniens. Nous appellerons C la valeur constante et arbitraire de $\frac{V}{\pi R^2 m}$, et nous aurons

$$\frac{V}{\pi R^2 m} = \frac{d}{D-d} = C; \quad \text{d'où} \quad D = d\,\frac{C+1}{C}.$$

Par conséquent la densité au sommet de l'échelle générale étant d, la densité au sommet du second aréomètre de la série, ou à la base du premier, sera $d\,\frac{C+1}{C}$. Elle sera donc aux points de jonction des aréomètres successifs.

$$d\ d\frac{C+1}{C},\quad d\left(\frac{C+1}{C}\right)^2,\quad d\left(\frac{C+1}{C}\right)^3,\ \ldots\ d\left(\frac{C+1}{C}\right)^7.$$

La valeur de C ne peut guère varier, pour les besoins ordinaires, qu'entre les nombres 2 et 6. En prenant le milieu 4 on aura des aréomètres d'une sensibilité convenable, et les termes précédens deviendront

$$d,\ d\frac{5}{4},\ d\left(\frac{5}{4}\right)^2,\ d\left(\frac{5}{4}\right)^3,\ d\left(\frac{5}{4}\right)^4,\ d\left(\frac{5}{4}\right)^5 \ldots\ldots$$

Il reste à déterminer d Il peut être choisi de manière à rester inférieur à la densité de l'éther sulfurique, et à placer la densité 1 de l'eau au point de jonction de deux des aréomètres successifs de la série. Il suffit pour cela de faire

$$d\left(\frac{5}{4}\right)^2 = 1\,;\quad \text{d'où}\quad d = \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 0{,}64\,;$$

alors les termes précédens deviendront

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2,\ \left(\frac{4}{5}\right),\ 1,\ \left(\frac{5}{4}\right),\ \left(\frac{5}{4}\right)^2,\ \left(\frac{5}{4}\right)^3;$$

d'où l'on déduira, en faisant $A = 0$,

$$p'' = p' \cdot \frac{5}{4},\ p'' = p' \cdot \frac{5}{4},\ p'' = p' \cdot \frac{5}{4},\ p'' = p' \cdot \frac{5}{4},\ p'' = p' \cdot \frac{5}{4},$$

$$p = p' \cdot \frac{4}{5},\ p = p' \cdot 1,\ p = p' \cdot \frac{5}{4},\ p = p' \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^2,\ p = p' \cdot \left(\frac{5}{4}\right)^3.$$

Les cinq aréomètres *centigrades* fournis par ce système sont très bien appropriés aux divers besoins du commerce et de la science; mais ils exigent que l'on calcule une table particulière pour chacun, parce que leurs échelles, croissant en progression géométrique, ne sont point des *parties égales* de l'échelle générale.

Si l'on avait un procédé mécanique sûr et facile pour diviser une ligne droite en parties inégales et croissantes en progression géométrique d'une raison donnée, on insérerait 98 moyens géométriques entre les termes voisins de la série précédente, et les cinq séries qu'on obtiendrait formeraient encore ensemble une progression géométrique, laquelle serait la table des densités correspondantes aux 500 degrés de l'échelle générale divisée suivant la même loi, et l'on pourrait inscrire ces nombres sur l'échelle même au lieu de ceux-ci, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6...500. Mais la division en parties égales étant la seule matériellement praticable avec exactitude, on est contraint d'y avoir recours, et d'insérer, soit sur l'échelle même, soit dans une table, les densités correspondantes aux degrés de chacune des cinq échelles divisées en 100 parties égales.

Pour n'être pas confondu avec les autres, chacun de ces cinq

aréomètres centigrades devrait recevoir une dénomination particulière tirée du nom des liqueurs dans lesquelles on le consulterait le plus souvent.

Si l'on avait besoin d'un aréomètre beaucoup plus sensible, il pourrait, dans certains cas, faire partie du système, en ce qu'il pourrait faire partie de l'un des cinq qui composent ce système. Par exemple, si l'on demandait un aréomètre pour les huiles, et qui donnât les densités depuis 0,91 jusqu'à 0,93, il pourrait être tiré du second aréomètre dont les densités s'étendent depuis $\frac{4}{5}$ jusqu'à 1; mais si l'on demandait un aréomètre pour les vins, et qui donnât les densités depuis 0,98 jusqu'à 1,09, il ne pourrait pas faire partie du système général, parce qu'il ne pourrait pas faire partie de l'un des cinq aréomètres qui le composent, attendu que les nombres 0,98 et 1,09 ne sont pas compris entre deux termes consécutifs de la suite

$$\left(\frac{4}{5}\right)^2,\ \frac{4}{5},\ 1,\ \frac{5}{4},\ \left(\frac{5}{4}\right)^2,\ \left(\frac{5}{4}\right)^3.$$

Ce défaut capital suffit seul pour faire rejeter ce système.

RECHERCHES

Sur les Phénomènes magnétiques produits par l'électricité; avec des expériences nouvelles sur les propriétés des corps électrifiés dans leurs rapports avec les pouvoirs conducteurs et la température;

PAR M. H. DAVY.

(Mémoire lu à la Société royale, le 5 juillet 1821.)

ART. Ier. Dans ma lettre au Dr Vollaston, touchant les faits nouveaux découverts par M. Œrsted, que la Société m'a fait l'honneur de publier, j'ai dit que je n'avais pu venir à bout de rendre magnétique une barre d'acier, en transmettant au travers la décharge électrique, au moyen d'un tube plein d'acide sulfu-

rique; et j'ai dit aussi, que la décharge électrique, passant transversalement dans l'air près d'un morceau d'acier le magnétisait moins qu'en passant à travers un fil de métal. Je crus que la première circonstance provenait de ce que l'acide sulfurique est un trop mauvais conducteur pour transmettre une quantité d'électricité suffisante pour cet effet : et la seconde, de ce que l'électricité, en passant au travers de l'air, est moins concentré qu'en traversant les métaux.

Pour obtenir des renseignemens exacts sur les rapports qu'ont les conducteurs divers avec le magnétisme dû à l'électricité, j'établis une suite d'expériences, qui, par les résultats très décisifs que j'en obtins, m'ont confirmé dans ma première opinion.

Art. II. Je trouvai que les phénomènes magnétiques demeuraient précisément les mêmes, soit que l'électricité fût en petite quantité, et traversât de bons conducteurs d'une grandeur considérable; soit, au contraire, que les conducteurs fussent si imparfaits, qu'ils ne pouvaient transmettre qu'une petite quantité d'électricité. Dans ces deux cas, ils ne s'attiraient point mutuellement, et n'exerçaient aucune attraction sur la limaille de fer, et n'étaient point affectés par l'aimant : la seule preuve de leur magnétisme, c'était une petite déviation qu'ils causaient dans l'aiguille aimantée.

Ainsi, un large morceau de charbon de bois placé dans le circuit d'une batterie très forte, n'étant qu'un fort mauvais conducteur, en comparaison des métaux, n'affectait pas du tout l'aiguille du compas, à moins que d'avoir un contact spacieux avec la partie métallique de la circonférence; et quand un fil de métal peu considérable le touchait dans le circuit seulement en quelques points, ce fil n'acquérait pas le pouvoir d'attirer la limaille de fer. Cependant, quand on le mettait en contact avec une surface de feuille de platine tournée autour de l'extrémité du charbon, un effet peu sensible de ce genre avait lieu. Et pareillement, de l'hydrate de potasse fondu, un des meilleurs conducteurs imparfaits, ne put jamais parvenir à exercer une force d'attraction sur la limaille de fer; les plus petites fibres de coton, humectées par une solution d'hydrate de potasse, placées dans le circuit, n'étaient pas mises en mouvement par l'aimant; et des aiguilles d'acier flottant sur du liége sur une solution électrique de cette espèce, placées dans le circuit voltaïque, ne montraient aucune polarité; et la seule preuve que les pouvoirs magnétiques de l'électricité eussent traversé un tel

fluide, était donnée par son effet sur l'aiguille magnétique, quand les surfaces métalliques plongées dans le fluide, étaient d'une grandeur considérable. J'ai prouvé que la mobilité des particules des fluides n'influait en rien sur leurs pouvoirs magnétiques développés par l'électricité, en électrisant, dans de petits tubes, le mercure et le métal de Newton fondu. Ces tubes, étant placés dans un circuit voltaïque convenable, attiraient la limaille de fer, et donnaient un pouvoir magnétique aux aiguilles; et l'agitation que pouvait éprouver en dedans le mercure ou le métal, soit en suite du mouvement mécanique, soit en raison de la chaleur, ne pouvait altérer ni suspendre la polarité.

Art. III. Les fluides qui ne sont que des conducteurs imparfaits ne polarisent point l'acier quand l'électricité les traverse; mais l'électricité passant au travers de l'air produit cet effet. En raisonnant sur ce phénomène, et sur l'extrême mobilité des particules de l'air, je conclus, ainsi que l'avait fait M. Arago, d'après des considérations d'un autre genre, que le courant voltaïque dans l'air serait affecté par l'aimant. Mon premier essai, auquel j'ai fait allusion dans une note de mon premier Mémoire, ne réussit point. D'autres essais furent également infructueux, parce que je m'étais servi d'un aimant qui n'était pas assez fort; mais en dernier lieu j'ai complètement réussi; et cette expérience présente un phénomène très frappant.

M. Pepis ayant eu la complaisance de charger la grande pile de l'Institution de Londres, consistant en 2000 batteries de zinc doublé de cuivre, avec une mixtion de 1168 parties d'eau, de 108 parties d'acide nitrique, et de 25 parties d'acide sulfurique, les pôles étant liés par du charbon, de manière à former un arc ou une colonne, ses lumières électriques variaient de 1 pouce à 4 pouces de longueur, suivant l'état de raréfaction de l'atmosphère dans lequel ce phénomème avait lieu : et un aimant très fort ayant été présenté à cet arc ou colonne, son pôle faisant avec l'arc un angle très aigu, l'arc ou la colonne, comme on voudra l'appeler, fut attiré ou repoussé avec un mouvement de rotation, ou mis en l'état de révolution, en plaçant les pôles dans des positions différentes, d'après la même loi que les cylindres électrisés de platine décrits dans mon dernier Mémoire, l'arc se trouvant repoussé par le pôle nord de l'aimant quand le pôle négatif était à main droite, et attiré par le pôle sud, *et vice versâ.*

Plusieurs expériences prouvèrent que ce mouvement dépendait

entièrement du magnétisme, et non du pouvoir électrique de l'aimant développé par influence; car des masses de fer doux, ou d'autres métaux, n'avaient aucun effet.

L'arc électrique, ou la colonne de flamme se trouvait plus vivement affecté par l'aimant, et son mouvement était plus rapide quand il avait à traverser de l'air moins raréfié; et dans ce dernier cas, le milieu conducteur, ou la chaîne de particules aériformes, était beaucoup plus court.

Je tâchai d'obtenir des résultats semblables avec des courans d'électricité ordinaire passés à travers d'une flamme, et aussi dans le vuide. Toujours ils se trouvaient affectés par l'aimant; mais il était impossible d'obtenir un résultat aussi décisif qu'avec l'électricité voltaïque, parce que l'aimant lui-même devenait électrique par influence; et cela, soit qu'il fût isolé, soit qu'il fût mis en rapport avec la terre.

Je fis aussi plusieurs expériences sur les effets des courans électriques, passant simultanément dans l'air dans différens états de raréfaction, dans les mêmes sens et dans différens sens, tant avec la batterie voltaïque qu'avec les batteries ordinaires; mais je ne pus m'assurer pleinement de leurs attractions ou répulsions mutuelles, probablement à cause de l'impuissance où j'étais de les approcher assez les uns des autres.

Art. IV. Les métaux, comme on sait, transmettent de grandes quantité d'électricité; et la limite évidente de la quantité qu'ils semblent propres à transmettre, paraît être déterminée par leur fusibilité, ou par leur volatilisation, due à la chaleur que produit l'électricité en traversant les corps.

Or j'avais trouvé, par plusieurs expériences, que l'intensité de cette chaleur était liée à la nature même du milieu qui environnait le corps; c'est ainsi qu'un fil de platine, qui se fondait aisément en transmettant la charge d'une batterie voltaïque dans le récipient épuisé d'air d'une pompe pneumatique, acquérait une température beaucoup moins vive dans l'air même. En raisonnant sur cette circonstance, il me vint dans l'idée qu'en plaçant des fils de métal dans un milieu beaucoup plus dense que l'air, tels que l'éther, l'alcool, les huiles ou l'eau, je pourrais les rendre susceptibles de transmettre une charge électrique bien plus forte que celle qu'ils pouvaient faire passer quand ils étaient dans l'air, sans être détruits: et que je pourrais ainsi, non seulement obtenir

quelques résultats nouveaux quant aux états magnétiques de ces fils, mais même, peut-être, parvenir à déterminer les limites absolues des facultés de différens corps, pour conduire l'électricité, et les relations que ces facultés peuvent avoir entre elles.

Je pris un fil de platine de $\frac{1}{220}$ de diamètre et 3 pouces de long, que je fis fondre dans l'air, en lui faisant transmettre l'électricité de deux batteries de dix bandes de zinc de 4 pouces avec du cuivre double, fortement chargées. Je plaçai aussi un fil pareil dans de l'éther sulfurique, et je transmis la charge électrique au travers. Il fut entouré de globules de gaz, mais nul autre changement n'eut lieu; et dans cette situation, il soutint la décharge de douze batteries de la même espèce, faisant toujours voir les mêmes phénomènes.

En échauffant dans l'éther, au moyen de cette forte puissance, un pouce de cette substance, on faisait bouillir l'éther, qui devenait blanc à force de chaleur sous les globules de vapeur, et on décomposait l'éther, mais le fil ne fondait pas. En substituant à l'éther de l'huile ou de l'eau, et laissant la même longueur au fil, il était couvert en partie de petits globules de vapeurs, mais ne devenait pas rouge.

En essayant dans l'eau les pouvoirs magnétiques de ce fil, je vis qu'ils étaient très considérables; et la quantité de limaille de fer qu'il attirait était telle, qu'elle formait à l'entour un cylindre d'à peu près $\frac{1}{11}$ de pouce de diamètre.

Pour m'assurer si des longueurs peu considérables de fils fins, que j'avais soin de ne pas trop échauffer pour les empêcher de se fondre, transmettraient l'électricité toute entière de fortes batteries voltaïques, je fis un second circuit indépendant, partant des extrémités de la pile, avec des fils d'argent plongeant dans l'eau, de manière que la décomposition chimique de cette eau indiquait un résidu d'électricité dans les batteries. En opérant ainsi, je trouvai qu'un pouce de fil de platine de $\frac{1}{220}$, refroidi par l'eau, laissait une forte charge résidue d'électricité dans une combinaison de 12 batteries de la même espèce que celles dont j'ai déjà parlé; et après plusieurs essais, je vis qu'elle était à peine capable de décharger complètement six batteries.

Art. V. Ayant établi que la quantité d'électricité que les fils de métal transmettent est susceptible d'une *limite*, je pus aisément faire des expériences sur les différentes facultés conductrices de diverses substances métalliques, et sur les rapports de ces facultés avec la température, la masse, la surface, ou la longueur du corps qui conduit, et avec les autres conditions de l'action électro-magnétique.

Je fis ces expériences, autant qu'il me fut possible, dans des circonstances pareilles, me servant, dans tous les cas, des mêmes fils de cuivre, pour établir les connexions, leur diamètre ayant plus d'un dixième de pouce (mesure anglaise), et le contact étant toujours parfait ; et dans les différens essais, j'employai des parties des mêmes solutions d'acide et d'eau dans les diverses batteries, et dans le circuit formé de deux fils d'argent et interrompu avec l'eau ; et quand je n'observais point de globules de gaz sur le fil d'argent négatif de ce dernier circuit, j'en concluais que la chaîne métallique conductrice, ou le circuit original, était suffisant pour la décharge de la combinaison. Une description plus complète de toutes les précautions que j'eus à prendre, serait inutile et fatigante pour ceux qui sont accoutumés à des expériences avec l'appareil voltaïque, et inintelligible pour ceux qui ne le sont pas ; et après tout, dans cette espèce d'expériences, on ne peut guère viser qu'à des approximations ; car le gaz qui se dégage sur les fils à différentes distances des batteries, et la petite différence de temps employé à établir les connexions, sont autant d'obstacles à une exactitude parfaite.

Le résultat général le plus remarquable que m'ayent fourni ces recherches, et dont je vais d'abord faire mention, parce qu'il exerce de l'influence sur tous les autres, c'est que *les facultés conductrices des corps métalliques varient avec la température, et diminuent dans un certain rapport inverse à mesure que la température s'accroît.*

Ainsi un fil de platine de $\frac{1}{320}$ de diamètre, et de 3 pouces de longueur, lorsqu'il était refroidi par de l'huile, déchargeait l'électricité de deux batteries, ou de 20 bandes doubles : mais quand, exposé à l'air, il s'échauffait, il pouvait à peine décharger une batterie.

Que la chaleur fut causée par l'électricité, ou lui fut appliquée par quelque autre cause, l'effet était le même : ainsi un fil de platine d'une longueur et d'un diamètre propres à décharger une combinaison sans beaucoup acquérir de chaleur, quand on lui appliquait la flamme d'une lampe alimentée par des liqueurs spiritueuses, de manière à en faire rougir une partie, ne possédait plus la faculté de transmettre l'électricité entière de la batterie, comme je le vis par le dégagement d'une quantité de gaz dans le circuit secondaire ; ce dégagement n'avait plus lieu quand la cause étrangère de chaleur n'agissait plus.

Il existe plusieurs manières de démontrer ce fait, dont les effets doivent presque paraître impossibles à qui ne les a pas vus : ainsi, placez dans le circuit voltaïque un fil fin de platine de 4 à 5 pou-

ces de longueur, de manière que l'électricité qui passe au travers puisse en échauffer la totalité au point de la rendre rouge; présentez-lui ensuite, par où vous voudrez, la flamme d'une lampe à esprit de vin, jusqu'à ce que la partie du fil la plus voisine de cette flamme devienne blanche, le reste du fil sera sur-le-champ refroidi au-dessous du point où l'ignition est visible.

Pour faire une expérience qui serve de contraste, appliquez à une partie du fil un morceau de glace, ou un courant d'air froid; immédiatement les autres parties acquerront de la chaleur, et d'une chaleur rouge, passeront à une chaleur blanche.

La quantité d'électricité transmise à travers la partie du fil qui est soumise aux changemens de température, est tellement plus grande quand le fil est froid, qu'elle ne l'est quand il est chaud; qu'on diminue la température absolue du fil entier en en échauffant une partie, et *vice versâ*, on l'augmente en en refroidissant une partie.

En comparant entre elles les facultés conductrices de divers métaux, j'y trouvai une différence bien plus sensible que je ne m'y attendais : ainsi, six pouces de fil d'argent de $\frac{1}{220}$ déchargeaient l'électricité entière de 65 paires de bandes de zinc et de double cuivre, activées par un mélange d'à peu près une partie d'acide nitrique de commerce, et de 15 parties d'eau. Six pouces de fil de cuivre du même diamètre déchargeaient l'électricité de 56 paires de la même combinaison, tandis que six pouces de fer-blanc du même diamètre ne transmettaient que celle de 12 paires, six pouces de platine celle de 11 paires, et six pouces de fer, celle de 6 paires seulement. Six pouces de fil de plomb de $\frac{1}{220}$ semblaient égaler en faculté conductrice la même longueur de fil de cuivre de $\frac{1}{220}$. Dans toutes ces expériences, je tenais les fils aussi froids que possible en les plongeant dans une cuvette d'eau (1).

Je fis un grand nombre d'expériences du même genre; mais les résultats ne furent jamais précisément les mêmes, quoiqu'approchant quelquefois de très près les uns des autres. Quand j'avais fortement chargé les batteries de manière à augmenter l'intensité de l'électricité, les différences entre les meilleurs conducteurs et les plus mauvais devenaient moins sensibles, elles étaient plus apparentes, au contraire, quand les batteries n'étaient que faiblement

(1) L'eau est un si mauvais conducteur, que dans ce genre d'expériences, on peut en négliger entièrement les effets, et ces effets étaient d'ailleurs les mêmes dans toutes les expériences.

Ainsi, avec une charge double d'à peu près une partie d'acide nitrique, et de cinq parties d'eau, des fils de $\frac{1}{120}$ d'argent et de platine de 5 pouces de long, transmettaient respectivement l'électricité de 30, et de 7 bandes doubles.

Ayant vu que lorsque des proportions différentes du même fil plongées dans un fluide non-conducteur, étaient liées à diverses parties de la même batterie également chargées, leurs facultés conductrices semblaient être en raison inverse de leur longueur; par exemple, que si six pouces de fil de platine de $\frac{1}{120}$ emportaient l'électricité de 10 bandes doubles, 3 pouces emportaient celle de 20 bandes, 1 $\frac{1}{2}$ celle de 40, et 1 pouce celle de 60; il me vint dans l'esprit que ce serait là un moyen plus facile de comparer entre elles les facultés conductrices des métaux, et qu'on pourrait produire les contacts en moins de temps que lorsqu'on change les batteries, et conséquemment avec moins de variation dans la charge.

En opérant ainsi, je vis qu'en transmettant l'électricité de 60 paires de bandes, un pouce de platine équivalait à 6 d'argent, à 5 $\frac{1}{2}$ de cuivre, à 4 d'or, à 3 $\frac{3}{10}$ de plomb, à 5 $\frac{5}{10}$ de palladium et à $\frac{8}{10}$ de fer, tous ces métaux étant dans un milieu liquide refroidissant.

Je trouvai, ainsi qu'on aurait pu s'y attendre, que la faculté conductrice d'un fil pour l'électricité dans des batteries dont la grandeur et le nombre des bandes étaient tels que je l'ai dit plus haut, se montrait à peu près proportionnelle à la masse : ainsi, quand une longueur quelconque de fil de platine déchargeait complètement une batterie (1 pied de ce fil pesait 1,13 grains, un pied de l'autre 6,7), la même longueur d'un autre fil qui pesait 6 fois plus, déchargeait 6 batteries, et l'effet était précisément le même, pourvu que les fils fussent toujours tenus au même degré de froid, soit que la masse fût un seul fil, ou bien composée de 6 fils plus petits en contact les uns avec les autres. Ce résultat seul montrait que la quantité de surface n'y faisait rien, du moins pour cette espèce d'électricité, et cela fut d'ailleurs confirmé par une expérience directe. Des longueurs et des poids égaux de fil de platine, dont l'un était rond, et dont l'autre avait été aplati sous les rouleaux d'un laminoir, de manière à avoir 6 ou 7 fois autant de surface que le premier, furent comparés par rapport à leurs facultés conductrices : le fil aplati était un meilleur conducteur dans l'air, à cause qu'il s'y refroidissait plus promptement; mais, dans l'eau, la différence était absolument nulle.

Art. VI. Je tâchai d'établir une comparaison entre les facultés conductrices des dissolutions salines et du charbon, et celles des

métaux : je plaçai dans un vase qui pouvait être rempli d'une solution saline quelconque, une feuille de platine de 6 pouces de longueur et d'un pouce et demi de largeur; je plaçai à l'opposé, à un pouce de distance, un morceau de platine pareil, et le tout fut ensuite compris dans un circuit voltaïque qui avait aussi, au moyen de fils d'argent, une autre terminaison dans l'eau, et j'ajoutai une solution de sels, jusqu'à ce que le gaz cessât d'être détaché du fil d'argent négatif. Dans plusieurs essais pareils, je trouvai que la surface entière de six pouces de long, sur un pouce et demi de large, même avec les solutions les plus fortes de sel ordinaire, était insuffisante pour emporter l'électricité de 2 paires de bandes; et une forte solution de potasse n'emportait que l'électricité de trois paires de bandes, tandis qu'un pouce de fil de platine de $\frac{1}{220}$ avait emporté, comme je l'ai déjà dit, toute l'électricité de 60 paires de bandes.

Le gaz qui se dégage sur la surface des métaux, quand on les enfonce dans les fluides, rend impossible de parvenir à des résultats parfaitement exacts ; mais ces expériences semblent rendre probable que la faculté conductrice des meilleurs conducteurs fluides est plusieurs cent milliers de fois inférieure à celle des plus mauvais conducteurs métalliques.

Je plaçai dans le circuit un morceau de charbon compact de bois bien brûlé, ayant $\frac{3}{10}$ de pouce de largeur sur $\frac{1}{10}$ d'épaisseur, et je l'établis en liaison avec de larges surfaces de platine. Je trouvai que 1 pouce $\frac{2}{10}$ emportaient la même quantité d'électricité que 6 pouces de fil de platine de $\frac{1}{220}$.

Art. VII. Je fis quelques expériences dans l'espoir d'obtenir le rapport exact des facultés conductrices dépendantes du changement d'intensité et de quantité dans l'électricité ; mais je ne réussis qu'à parvenir à ce résultat général, que plus l'intensité de l'électricité est grande, moins elle a de difficultés à passer à travers de mauvais conducteurs, et plusieurs phénomènes remarquables sont attachés à cette circonstance.

Ainsi, dans une batterie où la quantité d'électricité est très grande, mais où son intensité est très faible (comme par exemple une batterie composée de bandes de zinc et de cuivre, quand on les arrange de manière à agir seulement comme des bandes simples de 20 à 30 pieds de surface, et chargées par une mixtion faible d'eau et d'acide), le charbon mis en contact seulement par quelques points, est un corps presque autant isolant que l'eau, il ne peut pas être enflammé, et les fils de platine ne peuvent être échauffés, à moins que leur diamètre n'ait au moins $\frac{1}{80}$ de pouce, leur longueur étant de 3 ou 4 pieds; et un pied de fil de platine

de $\frac{1}{30}$ est à peine échauffé par une batterie pareille, tandis que la même longueur de fil d'argent du même diamètre devient rouge de chaleur, et les mêmes longueurs de fils plus épais, de platine ou de fer, acquièrent une forte chaleur.

La chaleur produite quand une électricité de grande intensité traverse des conducteurs, oppose toujours des obstacles à la connaissance parfaite des variations de conductibilité, comme on s'en assure par l'expérience suivante.

Je chargeai fortement une batterie de 20 paires de bandes de zinc et de bandes de cuivre de 10 pouces sur 6, avec une mixtion d'acide nitrique et d'eau, de manière à produire une intensité considérable d'action électrique, au moyen de quoi j'examinai les conductibilités relatives de l'argent et du platine dans l'air et dans l'eau. Dans l'air, 6 pouces de fil de platine de $\frac{1}{80}$, n'emportaient que l'électricité de 4 bandes doubles, tandis que 6 pouces de fil d'argent du même diamètre déchargeaient toute la combinaison; le platine était très enflammé dans cette expérience, tandis que l'argent faisait à peine sentir de la chaleur quand on le touchait. En refroidissant le fil de platine en le mettant dans l'eau, je vis qu'il déchargeait 10 bandes doubles. Mais, quand l'intensité de l'électricité est très forte, le refroidissement même dans des milieux fluides a peu d'effet : ainsi, je trouvai que du fil fin de platine était fondu sous l'eau par la décharge d'une batterie électrique de la force de celles que j'employais ordinairement; en général, la conductibilité est toujours diminuée par la chaleur produite en plus grande proportion, à mesure que l'intensité de l'électricité s'accroît.

On pourrait d'abord s'imaginer que lorsqu'un conducteur placé dans le circuit laisse dans une batterie un résidu d'électricité, une augmentation dans la force de la batterie ou dans sa surface, ne lui donnerait pas le pouvoir d'en faire passer aucune quantité de plus; mais cela n'a pas lieu.

Quand je plaçais des solutions salines dans le circuit d'une batterie de 20 bandes, malgré qu'elles n'emportassent qu'une très petite quantité de l'électricité, quand les auges n'étaient remplies que jusqu'à $\frac{1}{4}$ de pouce, cependant leur décomposition chimique faisait voir qu'une bien plus grande quantité les traversait, quand les cellules étaient entièrement remplies de fluide.

La même chose, à peu près, arriva par rapport à un fil de platine d'une longueur telle, qu'il laissait un résidu considérable dans une batterie, quand la moitié seulement de la surface était employée; mais quand on se servait de la surface entière, la chaleur

devenait bien plus forte, et cependant laissait un résidu encore bien plus considérable.

Art. VIII. J'ai trouvé, il y a long-temps, qu'en augmentant le nombre des alternations de bandes semblables, la quantité d'électricité semblait croître en rapport avec leur nombre, du moins autant qu'on pouvait en juger par les effets de la chaleur sur les fils de métal; mais cela n'avait lieu qu'entre certaines limites, après quoi le nombre semblait plutôt diminuer qu'augmenter la quantité d'électricité : ainsi les deux mille bandes doubles de l'Institution de Londres, arrangées de manière à faire une seule batterie, n'enflammeraient pas une aussi grande quantité de fil de métal qu'une seule batterie de 10 bandes doubles.

Ce résultat n'est pas facile à expliquer : l'intensité déterminerait-elle la rapidité du mouvement de l'électricité? ou, simplement, son attraction modifiée par la matière sur laquelle elle agit? et cette attraction diminue-t-elle à mesure que le circuit qu'elle traverse, ou par lequel elle est engendrée, contient un plus grand nombre d'alternatives de mauvais conducteurs?

M. Children, dans sa relation des expériences faites avec la batterie de larges bandes, a eu l'ingénieuse idée de rapporter la chaleur produite par le passage de l'électricité, à travers des conducteurs, à la résistance qui lui est opposée, et a supposé, ce qui effectivement a lieu, que la chaleur est en une certaine raison inverse du pouvoir qui conduit. Pourtant, c'est dans l'air où naturellement on supposerait la moindre résistance possible, que la plus grande chaleur est produite; et comme la présence de la chaleur diminue la conductibilité des corps, on peut considérer la chose sous un autre point de vue; savoir, que la proportion de la chaleur est cause de l'imperfection de la faculté conductrice. Mais jusqu'à ce que l'on connaisse les causes de la chaleur et de l'électricité, et de cette constitution toute particulière de la matière qui excite l'un et transmet ou propage l'autre, tous nos raisonnemens sur ce sujet, seront peu satisfaisans.

Je trouvai que lorsque des portions égales de fils du même diamètre, mais de métaux différens, étaient liées par le circuit d'une forte batterie voltaïque agissant comme deux surfaces, les métaux recevaient la chaleur dans l'ordre suivant : le fer d'abord, puis le palladium, puis le platine, puis le fer-blanc, puis le zinc, puis l'or, puis le plomb, puis le cuivre, et l'argent enfin moins que tous les autres. Et d'après une expérience dans laquelle des fils semblables de platine et d'argent réunis dans le même circuit étaient placés dans des portions égales d'huile, il paraît que la génération

de la chaleur est à peu près en raison inverse de la conductibilité, etc.

Ainsi, l'argent élevait la température de l'huile seulement de 4 degrés, tandis que le platine l'élevait de 22 degrés. Il paraît que les mêmes rapports de chaleur ont lieu, quelle que soit l'intensité de l'électricité : ainsi des circuits de fil de métal placés sous l'eau, et affectés par la décharge électrique ordinaire, étaient échauffés dans le même ordre que par la batterie voltaïque, comme le montrait leur fusion relative : ainsi le fer était fondu avant le platine, le platine avant l'or, et ainsi de suite.

Si l'on fait une chaîne de fil de platine et d'argent en chaînons alternés et soudés ensemble, le fil d'argent ayant quatre ou cinq fois le diamètre du platine, et placé dans un circuit voltaïque de grande intensité, les chaînons d'argent ne reçoivent pas sensiblement la chaleur, tandis que tous ceux de platine sont fortement et également enflammés.

Cette expérience est importante pour la découverte de la nature de la *chaleur*. Si l'on suppose que la chaleur soit une substance, on ne peut imaginer que cette substance soit chassée du platine, parce que le même platine peut en faire naître une quantité illimitée, c'est-à-dire tant que l'électricité agit, et aussi souvent qu'on la renouvelle; ou bien, si l'on suppose que la chaleur soit identique avec l'électricité, ou en soit un élément, elle devrait alors se trouver en quelque rapport avec la quantité d'électricité, et on pourrait s'attendre à la trouver toujours la même dans toutes les parties de la chaîne, ou plus grande dans celles qui avoisinent le plus la batterie.

Art. IX. Le magnétisme produit par l'électricité, croît avec la chaleur, les conducteurs demeurant les mêmes, comme je l'ai dit dans mon dernier mémoire; et cependant avec les conducteurs différens, je trouve qu'elle suit une loi toute différente. Ainsi quand on établit une chaîne avec des fils conducteurs différens, et qu'on les place dans le même circuit, ils déploient tous des pouvoirs de magnétisme égaux, et enlèvent une même quantité de limaille de fer, de manière que le magnétisme paraît être directement proportionnel a la quantité d'électricité qu'ils transmettent; et quand, dans une batterie voltaïque de grande intensité, des fils de longueur et de diamètres égaux, mais parmi lesquels celui qui conduit le mieux l'électricité est insuffisant pour décharger la batterie entière, sont établis séparément et successivement pour former le circuit, ils enlèvent des quantités différentes de limaille de fer, dans un certain rapport direct avec leur conductibilité.

Ainsi, dans une de ces expériences, deux pouces de fil de métal de $\frac{1}{30}$ de pouce étant employés, l'argent enleva 32 grains de limaille de fer, le cuivre 24, le platine 11, et le fer 8 $\frac{2}{10}$.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Mars 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	766,18	+ 4,60	82	765,72	+11,25	53	764,93	+13,00	57	766,02	+ 4,25	70	+13,25	— 1,50
2	767,69	+ 6,75	70	767,53	+11,25	49	766,68	+12,00	40	767,55	+ 4,75	73	+12,00	+ 0,10
3	767,88	+ 6,10	79	767,15	+11,75	65	765,43	+13,25	46	764,95	+ 7,10	71	+13,25	+ 0,25
4	761,87	+ 8,00	75	761,21	+12,25	58	760,13	+14,25	36	761,03	+ 6,25	91	+14,25	+ 2,50
5	761,79	+10,15	69	761,67	+14,00	54	761,29	+15,00	46	761,73	+ 8,50	77	+15,00	+ 3,75
6	758,72	+ 7,40	90	757,41	+ 8,75	89	755,44	+11,25	80	752,88	+11,00	92	+11,25	+ 7,00
7	752,15	+ 9,25	81	750,82	+11,60	62	749,34	+12,40	50	751,43	+ 7,00	68	+12,40	+ 6,75
8	755,71	+ 7,50	69	754,33	+10,50	55	751,68	+10,25	58	749,91	+ 9,60	80	+10,50	+ 3,00
9	752,80	+11,75	84	754,70	+12,60	81	755,53	+12,80	79	756,14	+11,25	72	+12,75	+ 9,10
10	756,17	+12,00	71	753,00	+13,25	69	754,92	+14,00	65	755,22	+10,50	82	+14,00	+10,00
11	758,47	+ 6,50	80	758,40	+10,36	62	759,01	+10,75	37	762,68	+ 6,75	40	+10,75	+ 6,50
12	768,15	+ 8,00	62	768,40	+11,00	42	767,79	+ 9,60	40	768,13	+ 4,40	58	+11,00	+ 1,50
13	764,08	+ 6,60	58	762,31	+ 9,90	46	759,80	+13,00	35	758,94	+ 8,50	51	+13,00	+ 0,90
14	758,38	+12,90	58	758,43	+17,85	39	758,18	+18,00	50	760,00	+12,50	82	+18,00	+ 6,50
15	763,17	+10,00	90	763,58	+16,60	65	763,09	+16,10	60	765,18	+12,50	78	+16,60	+10,00
16	765,28	+11,35	81	765,08	+17,60	59	764,47	+18,85	52	766,40	+13,25	68	+18,85	+ 6,25
17	768,00	+14,40	84	767,49	+17,75	58	767,12	+17,40	68	766,21	+14,50	81	+18,00	+12,25
18	764,22	+12,50	87	766,19	+14,10	45	767,07	+13,75	42	769,25	+ 8,75	84	+14,10	+ 8,75
19	768,16	+12,60	66	767,66	+17,25	51	766,16	+17,35	56	767,23	+13,25	83	+17,35	+ 5,50
20	767,24	+14,10	73	766,79	+15,10	62	765,41	+16,25	58	766,15	+12,50	82	+16,25	+10,50
21	765,20	+12,25	81	764,13	+15,25	69	762,45	+17,10	57	761,67	+11,60	80	+17,10	+10,00
22	766,38	+11,00	51	767,76	+12,40	31	767,69	+12,40	34	768,45	+ 6,55	80	+12,40	+ 5,00
23	766,94	+10,10	70	764,96	+13,40	51	762,04	+14,25	46	758,22	+ 8,00	73	+14,25	+ 1,60
24	751,23	+15,25	47	750,55	+16,50	47	749,98	+15,75	60	753,88	+ 8,00	68	+16,50	+ 5,00
25	757,06	+ 8,60	69	756,94	+11,40	58	755,50	+12,50	46	755,33	+10,10	80	+12,50	+ 5,00
26	763,88	+11,00	58	763,81	+13,75	49	763,30	+14,50	46	764,30	+11,00	63	+14,50	+ 4,40
27	764,68	+12,40	64	763,72	+16,00	43	762,30	+16,85	50	761,18	+11,00	50	+16,85	+ 5,00
28	759,79	+14,00	53	759,50	+21,25	40	758,88	+21,75	35	760,18	+16,00	55	+21,75	+ 6,50
29	769,26	+12,00	57	769,58	+14,00	35	768,92	+14,90	27	768,40	+ 8,50	57	+14,90	+ 8,50
30	756,77	+12,50	54	751,67	+17,00	52	746,66	+14,50	55	748,89	+ 9,00	75	+17,00	+ 6,40
31	760,93	+ 6,25	56	761,59	+ 6,00	60	762,52	+ 4,90	60	765,13	+ 2,50	74	+ 6,25	+ 2,50
1	760,10	+ 8,76	77	757,65	+11,72	63	758,54	+12,82	56	758,69	+ 8,02	78	+12,87	+ 4,15
2	764,52	+10,93	74	764,43	+14,75	52	763,81	+15,11	50	765,02	+10,69	70	+15,59	+ 6,87
3	762,01	+11,39	60	761,30	+14,27	48	759,84	+14,90	47	760,52	+ 9,30	69	+14,91	+ 5,45
	762,21	+10,36	70	761,79	+13,58	54	760,40	+14,28	51	761,41	+ 9,34	72	+14,46	+ 5,39

RÉCAPITULATION.

Baromètre. . . . { Plus grande élévation. . . . . 769mm58 le 29
Moindre élévation. . . . . 746mm66 le 30

Thermomètre. . { Plus grand degré de chaleur. . . . +21°75 le 28
Moindre degré de chaleur. . . . . — 1, 50 le 1er

Nombre de jours beaux. 19
de couverts 12
de pluie. 7
de vent. 31
de brouillard. 21
de gelée. 5
de neige. 0
de grêle ou grésil. . . . 1
de tonnerre. 0

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	*mill.*				
1			S.-O.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel.	Beau ciel.
2			O.	Nuageux, brouillard.	Ciel voilé, brouill.	*Idem.*
3			S.-E.	Vap., brouil., gel. bl.	Beau ciel.	Ciel vapor., brouill.
4			S.	Nuageux, brouillard.	Nuages à l'horizon.	Très beau ciel.
5			S.-O.	*Idem.*	Très nuageux.	Tr.-nuag., qu.g.d'eau.
6	11,80	10,70	S.-O. fort.	*Pluie.*	*Pluie.*	*Pluie* dans la nuit.
7			O.-S.-O.	Couv., *pl.* avant l. j.	Nuageux.	Nuageux.
8			O. fort.	Beau ciel.	*Idem.*	Couvert.
9			O. S.-O.	Couv., *pl.* avant 7^h.	*Pluie* fine.	*Idem.*
10			O.	Couvert.	Couvert.	Nuageux.
11	1,05	1,05	O. fort.	Nuageux, *pluie* à 9^h.	Nuageux.	*Idem.*
12			E.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Beau ciel.
13			S.-E.	*Idem.* gelée blanc.	Légères vapeurs.	Légers nuages.
14			S.-E.	Nuageux, brouillard.	Ciel voilé.	Nuageux.
15			S.-E.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Très nuageux.
16			S.-O.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert.
17			S.-O.	Couvert, brouillard.	Quelques éclaircis.	Quelques éclaircis.
18	0,75	0,75	N.-O.	Couvert, *pluie* à $7^h\frac{1}{2}$.	Nuageux.	Nuageux.
19			O.	Nuageux, lég. brouill.	Couvert.	Très couvert.
20			S.-O.	Couvert.	*Idem.*	*Idem.*
21			N.-O. faible.	*Id*, et brouill.	Nuageux, brouillard.	Très beau ciel.
22			N.-O.	Nuageux.	Nuageux.	*Idem.*
23			S.-E.	Beau ciel, brouillard.	Beau ciel, br. à l'hor.	*Idem.*
24	1,60	1,50	S.-O.	Vapeurs, brouillard.	Couvert, *pluie* à 1^h.	*Pluie* par intervalle.
25			S.-O. fort.	Nuageux.	Nuageux.	Couvert.
26			O.-S.-O.	Légers nuages, brouil.	*Idem.*	Très nuageux.
27			S.-E.	Nuageux, brouill. ép.	Beau ciel.	Beau ciel.
28	2,50	2,35	S.-O.	Nuageux, brouill.	Légers nuages.	*Pluie* abondante.
29			O.-N.-O.	Nuageux.	Beau ciel.	Légers nuages.
30	1,78	1,48	O.-S.-O.	Couvert.	Couvert.	*Pluie.*
31	0,90	0,25	N. très fort.	Nuageux, gres. à $10^h\frac{1}{2}$.	Forte averse, gresils.	Gresils par intervalle.
1	11,80	10,70	Moyennes du 1er au 11.			
2	1,80	1,80	Moyennes du 11 au 21.			
3	6,78	5,58	Moyennes du 21 au 31.			
	20,38	18,08	Moyennes du mois.			

Phases de la Lune.

P. L. le 7 à $8^h43'$ s. N. L. le 23 à $7^h17'$ m.
D. Q. le 15 à $11^h28'$ s. P. Q. le 29 à $10^h13'$ s.

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	1
N.-E.	0
E.	1
S.-E.	6
S.	1
S.-O.	9
O.	10
N.-O.	3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,100 / le 16, 12°,100 } centigrades.

NOTE

Sur une nouvelle Eruption du Vésuve.

Le 17 février, à une heure après midi, diverses détonnations annoncèrent une prochaine éruption du Vésuve, calme depuis plusieurs mois; cependant les phénomènes de cette journée se bornèrent à ces détonnations, et à une immense fumée. Le jour suivant fut signalé, à plusieurs reprises, par une forte éruption de cendres et de matières enflammées en forme de laves, qui se répandirent à près de deux cents pieds autour de la bouche du cratère. Les 19 et 20, l'éruption devint plus forte, et la lave paraissait vouloir passer les limites de l'ancien cratère. Le 21, les matières volcaniques s'ouvrirent un nouveau passage par la partie septentrionale; et une immense quantité de laves se répandit lentement par la partie opposée, du côté de l'extrémité de San Salvadore. Les mêmes phénomènes eurent lieu presque sans interruption le 22 et le 23; mais le 24, le volcan parut dans la plus grande effervescence. A dix heures du matin, la lave se précipitait par flots dans la même direction que la veille; mais arrivée à l'endroit dit des Cantoroni, elle changea son cours vers la partie occidentale. Le Vésuve présentait, le soir de ce même jour, le superbe spectacle d'un fleuve de feu roulant des flots embrasés à travers les nuages et la fumée, et formant une cataracte étincelante. Il paraît que l'éruption ne s'est pas prolongée au-delà du 24.

ERRATA

Page 73, lig. 25, seul, *lisez* sud
Page 74, lig. 31, primitive, *lisez* positive
Page 76, lig. 3, d'épaisseur, *lisez* de profondeur
Page 77, lig. 18, l'acier, *lisez* l'air
Page 80, lig. 21 et 22, *effacez* les mots *en travers*
lig. 24, autour, *lisez* autour et en travers
Page 162, lig. 9, Rio-Persig, *lisez* Rio-Pasig
lig. 26, Rio-Palin, *lisez* Rio-Pasig
Page 165, lig. 17 et 18, six à douze, *lisez* dix à douze
170, lig. 24, enivrante, *lisez*, cuivreuse
Page 172, lig. 7, 6° oxide de magnésie, *lisez* oxide de manganèse
lig. 8, 7° manganèse, *lisez* magnésie.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité de Minéralogie, par M. l'Abbé Haüy. Deuxième édition. *Première Livraison.* Tome Ier, avec Planches. Prix, 25 fr.

Le prix des autres volumes, dont le manuscrit est entièrement livré à l'impression, et qui paraîtront de deux mois en deux mois, sera de 12 fr. 50 c. Le tome IVe sera délivré *gratis* aux Souscripteurs. La Souscription sera fermée à la mise en vente du tome deuxième.

Traité élémentaire de Physique, par le même. Deux vol. in-8°. Prix, 15 fr.

Traité de Cristallographie, par le même. Deux vol. in-8° et Atlas de 84 planches. Prix, 30 fr.

Traité élémentaire des Probabilités, par M. Lacroix. Deuxième édition, un vol. in-8°, 1822. Prix, 5 fr.

Des Canaux navigables, considérés d'une manière générale, avec des Recherches comparatives sur la Navigation intérieure de la France et de l'Angleterre; accompagné de Cartes, Profils et Dessins de Machines et Travaux d'arts; par M. Huerne de Pommeuse, Membre de la Chambre des Députés. Un vol. in-4° de plus de 600 pages et atlas. Prix, 25 fr.

Traité raisonné d'Arpentage; par J. B. Cronier. Un vol. in-8°. Prix, 4 fr.

Notice sur le Calculateur parabolique de Cronier, approuvé par une commission composée d'hommes instruits, dont le rapport a été communiqué à l'Académie des Sciences, par S. Exc. le ministre de l'Intérieur. Brochure in-8°, 1822. Prix, 1 fr. 25 c.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier et Huzard, Gendres et Successeurs de Mme veuve Courcier, Libraires pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

Recherches historiques et Observations médicales sur les Eaux thermales et minérales de Néris en Bourbonnais, département de l'Allier; par M. P. Boirot-Desserviers. Un gros vol. in-8° de près de 500 pages, avec vingt planches lithographiées. Paris, 1822. Chez Delaunay, libraire, au Palais-Royal.

Cet Ouvrage, essentiellement destiné aux Médecins, et à l'emploi des eaux thermales et minérales de Néris en Bourbonnais, contre différentes maladies, contient, outre sa partie principale, très étendue et soigneusement traitée, des

Recherches fort intéressantes sur l'antiquité de ces bains, sur leur position, sur l'analyse chimique de leurs eaux, que l'auteur range dans la classe mixte des alcino-salines, et même quelques notions sur les plantes et les animaux qui se trouvent le plus communément dans les environs. Malheureusement l'auteur paraît avoir négligé de traiter un peu de la structure géognostique des lieux d'où sortent ces eaux, et c'est un point que les auteurs de Topographie médicales ne doivent plus oublier dans l'état actuel de la Science.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE.

Versuch einer botanisch-geognostichen Flora det Vorwelt, etc., ou Essai sur la Flore botanico-géognostique de l'ancien Monde; par le comte de Sternberg. Seconde livraison, avec grav. col., in-fol. Prague.

Die neue oder die jetzige welt, etc. Sur le Monde nouveau ou sur le Monde d'à-présent; par J. G. J. Balleustedt. Tome I, gr. in-8°.

Cet Ouvrage fait la suite de celui que l'auteur a publié sous le titre de *Die Urwelt*, etc. ou sur le Monde ancien. Trois vol. in-8°.

BOTANIQUE.

Europæ Flora medica, etc. *aucth.* Sterler et Mayrhoffer, fasc. 5—10, cum 4 Tabul. lithogr. color., in-fol. Munich.

Dentselhands Flora, etc. Flore allemande avec des Descriptions et des Figures faites d'après nature; par J. Sturm. Ire série, 41e cahier, in-8°. Nuremberg.

Baierische Flora, etc. Flore de Bavière; par J. S. Winterschmidt. IIe série, cahier 1 à 5, avec 40 fig. color., in-8°. Nuremberg.

Flora der gegend um Dresden, ou Flore des environs de Dresde; par Ficinus. Tome I, in-8°. Dresde.

Nomenclator botanicus, enumerans ordine alphabetico nomina atque synonyma tum generica tum specifica et a Linnæo et a recentioribus de re botanica.

Scriptoribus plantis phanerogamis nomina imposita; aucth. E. Stendel. Un vol. gr. in-8°.

Botanisches taschenbuch, etc. Manuel de Botanique, ou Conservatoire de tous les résultats, de toutes les idées qui appartiennent au règne végétal: par Léop. Trattinik. Ire année, un vol. in-8°.

Cet Ouvrage conçu, à ce qu'il paraît, dans le plan du Manuel pour la Minéralogie de M. Leohnard, ne peut être que fort utile aux progrès de la Botanique; il serait bien à souhaiter qu'il s'en élevât un semblable pour la Zoölogie.

Grundriss der Kräuterkunde, ou Elémens de Botanique, par Vildenow, nouvellement revus et annotés par Linke. Sixième édition avec grav.; in-8°.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

MAI AN 1822.

TOME XCIV

A PARIS,

Chez BACHELIER et HUZARD, Gendres et Successeurs de Mme Ve COURCIER, Libraires, rue du Jardinet, n° 12.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Considérations sur le gissement des os fossiles d'Eléphans et sur les catastrophes qui les ont enfouis ; par M. Jean-André de Luc, neveu, Page 241
Mémoire sur les caractères distinctifs des espèces de Cerfs ; par M. H. D. de Blainville, 254
Mémoire sur l'Electro-Magnétisme ; par M. J. M. Vander Heyden, 284
Mémoire géologique sur l'Allemagne ; par A. Boué, 297
Lettre de M. le comte Alex. Czacki au Rédacteur, sur la culture de la Vigne en Pologne, 312
Tableau météorologique, 314
Extrait d'une lettre de Joseph Marzari Pencati à Alberto Parolini, sur le gissement du mont *Cimadasta* et sur les autres terrains cristallisés tertiaires, situés entre le *Grigno* et le *Cismon*, 316
Au Rédacteur du Journal de Physique, sur les Cigognes, 320

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

MAI AN 1822.

CONSIDÉRATIONS

Sur le gissement des os fossiles d'Eléphans et sur les catastrophes qui les ont enfouis;

PAR M. JEAN-ANDRÉ DELUC, NEVEU.

(Voyez les notes à la fin du Mémoire.)

LES savantes recherches sur les ossemens fossiles, par M. le baron G. Cuvier, sont de la plus haute importance pour l'histoire ancienne de la terre. Elles nous font connaître les différentes espèces d'animaux qui l'habitaient avant celles qui l'habitent aujourd'hui; elles nous fournissent des données pour deviner quelles furent les révolutions qui bouleversèrent la surface de la terre à différentes époques. Cet habile et profond naturaliste ne s'est pas

borné à déterminer les espèces fossiles, à montrer en quoi elles différaient des espèces actuellement vivantes; mais il nous fait connaître les circonstances qui accompagnent leur gissement; il a recherché dans les auteurs, tant anciens que modernes, tous les faits qui avaient rapport à la découverte des ossemens fossiles, et il nous a donné ainsi un catalogue d'un grand nombre de lieux de notre globe où ils ont été déterrés, ayant mis un soin particulier à décrire la nature du sol ou des couches dans lesquelles ils étaient ensevelis, à quelle profondeur, leur degré de conservation, leur dissémination, s'ils étaient isolés ou rassemblés en grand nombre dans le même lieu, les cas ou le squelette était entier, dans quelles localités ces ossemens étaient accompagnés de dépouilles d'animaux marins. Toutes ces circonstances étaient essentielles pour parvenir à se faire une idée des révolutions qui les avaient enfouis, de l'époque de ces révolutions, et de l'état de la surface de la terre après chacune d'elles.

Je me bornerai ici aux considérations géologiques qui résultent des recherches de M. Cuvier sur les éléphans fossiles, ce qui n'embrasse que les dernières révolutions qui ont changé la surface du globe. Les faits que je citerai seront tirés en grande partie de la deuxième section sur les ossemens de l'éléphant fossile (1), espèce différente des éléphans vivans.

Bien des faits sur le gissement des os fossiles d'éléphans avaient été rassemblés par Deluc dans ses *Lettres physiques et morales sur l'Histoire de la terre et de l'homme*, publiées en 1779, en 5 volumes. Il en avait déjà déduit les conséquences qui me paraissent les plus justes, même à présent que nos connaissances se sont si fort augmentées sur cette partie de l'histoire physique et naturelle de la terre. Je vais donner l'extrait de ce qu'il dit à ce sujet (2).

Il fait d'abord mention des os d'éléphans trouvés sur les bords de la Meuse, du Rhin, de la Lippe et du Weser. Il observe ensuite que ces rivières attaquent leurs bords en quelques endroits, entraînent le sable avec elles, et laissent sur la grève en se retirant les corps solides et pesans que ce sable renfermait; que ces os sont renfermés dans un terrain ou sable vierge. Il en conclut que c'est la mer qui a enseveli ces ossemens, et non des causes postérieures à sa retraite. On reconnaît aisément ces deux genres de sol (3). La mer était autrefois où se trouvent ces dépouilles et dans le temps même où elles s'y déposaient. — Ces animaux ont pu vivre dans des parties de continens situés de manière que les

fleuves et ensuite les courans de la mer ont transporté leurs dépouilles dans les lieux où nous les trouvons aujourd'hui ensevelies : par conséquent ces animaux n'ont pas vécu dans les lieux où nous les trouvons. Deluc ne veut pas dire ici que les ossemens soient venus de pays qui sont entre les tropiques, mais d'îles ou de continens anciens, voisins de la mer qui les a ensevelis par ses dépôts.

Deluc a traité le même sujet dans sa quatorzième lettre à M. Delamétherie, qui a pour titre : *Sur les Os fossiles et sur les dernières opérations de l'ancienne mer* (4).

Avant le commencement de la période dont il s'agit dans cette lettre, dit-il, l'ancienne mer devait être parsemée de beaucoup d'îles et presqu'îles, toujours sujettes à des révolutions, par lesquelles elles étaient tantôt séparées, tantôt réunies, soit entre elles, soit avec le continent d'alors. Ces îles et presqu'îles étaient aussi submergées et mises à sec alternativement. Ces terres embrassées par la mer, furent ensuite peuplées d'animaux; et durant les révolutions qu'elles continuèrent à éprouver, les cadavres de ces animaux passèrent sous les eaux de la mer, et furent ensevelis dans les dernières couches qu'elle forma. — Les végétaux fossiles du Piémont, ainsi que les os fossiles d'animaux terrestres passèrent sous les eaux de la mer dans le temps où les dernières couches s'y formaient (5). C'est ainsi qu'ils se trouvent dans les couches superficielles, l'un des derniers ouvrages de l'ancienne mer. — Les mêmes couches qui renferment des os d'éléphans renferment aussi dans les mêmes lieux ou en d'autres endroits des coquillages et des os de poissons qui ne peuvent y avoir été ensevelis que par la mer; il en est nécessairement de même des os d'éléphans. — Celles des couches qui n'ont que de légères inflexions, sont demeurées telles qu'elles avaient été produites par la mer, mais les révolutions n'avaient pas encore cessé, car en bien des endroits ces mêmes couches contenant des corps marins de ces temps-là, forment des collines à faces abrutes et fort entrecoupées. Deluc dit ailleurs (6) que les inégalités d'un pays viennent des révolutions qui ont déterminé la forme des continens; partout les couches tendres, telles que celles de marne, d'argile, de sable, ont éprouvé les mêmes ruptures, dislocations et affaissemens partiels, que les couches pierreuses qu'elles recouvrent (7). Ainsi les révolutions continuèrent en divers endroits de la mer, jusqu'à ce que, par une révolution majeure du même genre, elle abandonna totalement cet ancien lit. — Les sables superficiels furent le dernier produit

de l'ancienne mer, et c'est dans leurs couches que nous trouvons çà et là les corps organisés tant marins que terrestres qui se rapprochent le plus de nos temps. Ici finit l'extrait de la lettre de Deluc sur les os fossiles. Je vais citer des exemples du gissement de ces os en d'autres pays, tirés des grands ouvrages de Pallas et de Cuvier.

Les grandes plaines limoneuses et sablonneuses de la Sibérie fournissent partout des os là où elles sont rongées par les rivières. Ainsi, l'Irtisch entre le 55° et le 66° degré de latitude a de très hautes rives argileuses où les eaux découvrent de temps en temps des dents d'ivoire et des os d'éléphans. — Au nord de Bérézof, sous le 65° degré, de hautes collines bordent l'Ob, et lui forment des rives escarpées, composées de glaise et de sable. Le bas du rivage est rempli de ces os çà et là; les grandes eaux emmenant les collines, les ont tirés du lieu où ils étaient enterrés (8). Les parties basses d'une île dans la mer glaciale, sous le 72° ou 74° degré, sont un mélange de sable et de glace; et lorsque le dégel fait ébouler une partie du rivage, on y trouve en abondance des os de mammouths ou éléphans fossiles.—On trouve souvent en Sibérie les os dans ou sous les couches remplies de corps marins. Ainsi l'on a détaché des os le long de l'Irtisch dans un sable pur mêlé de coquilles; et non loin de la rivière Iset, qui se jette dans le Tobol, on a trouvé, dans une argile bleue sablonneuse, des os d'éléphans pourris et noircis à l'extérieur, avec des dents de requins. Ce lit d'argile était surmonté de huit différentes couches d'argile marneuse jaune, de sable, etc., dont les quatre inférieures étaient micacées (9). La mer a donc travaillé long-temps dans cet endroit, après que les os et les dents de requins furent enterrés dans l'argile bleue. Les autres endroits cités où l'on a trouvé des os d'éléphans mêlés avec des coquilles marines ou renfermés dans les mêmes couches, sont les pays que parcourent en Asie le Jaiki, la Kama, la Toura et l'Ob; en Italie, les provinces de l'Astésan, du Placentin et du Valdarno inférieur (10).

Quand on parcourt le catalogue des lieux où l'on a trouvé des os d'éléphans, on voit que leur dissémination a été générale dans toute l'Europe et dans tout le nord de l'Asie. On pourrait croire en conséquence, que lorsque ces animaux vivaient, ils occupaient en même temps tous ces pays, sans que ceux-ci fussent morcelés par des bras de mer, ou par des mers de quelque étendue. On pourrait croire aussi que l'irruption de la mer qui fit périr ces

animaux, fut unique, générale et momentanée; mais alors d'où seraient venues les coquilles et les autres animaux marins qui sont enfouis dans les mêmes dépôts avec les ossemens d'animaux terrestres qui s'y sont multipliés par une longue suite de générations, tellement qu'on rencontre des os sur lesquels se sont fixés des huîtres, des millépores, des serpules, etc.? D'où seraient venues les couches de sable, de marne, etc., dans lesquelles les os sont enterrés, couches qui ont été formées par la mer dans les lieux mêmes où elles se sont déposées? Tous ces phénomènes indiquent un long séjour de la mer, et un long séjour d'un grand nombre de ces os dans la mer. Il faut donc en venir à l'explication de Deluc; il faut supposer que tous ces pays étaient partagés en îles d'étendues très variées (11), que ces îles étaient sujettes à des révolutions par lesquelles elles passaient alternativement sous les eaux de la mer, et celle-ci les couvrait de ses dernières précipitations, telles que les marnes et les sables quartzeux.

Ces îles ou portions de terrain, au moment de leur submersion, étaient ou habitées par des quadrupèdes vivans ou jonchées de leurs ossemens. Il paraît que ce dernier cas était le plus fréquent, et que même les animaux étaient morts depuis long-temps, et leurs squelettes en partie décomposés, car leurs os sont généralement dispersés. On a déterré en tant de pays et en tant d'endroits différens des dents molaires isolées, des défenses isolées, des fémurs isolés, etc. Les grands amas d'ossemens ne sont pas à beaucoup près aussi fréquens; ils ont dépendu de quelque circonstance particulière qui avait rassemblé ces animaux dans un petit espace, comme par exemple, dans une île (12), dont les eaux de l'Océan, en s'élevant, avaient circonscrit les limites, et forcé les éléphans, les rhinocéros, les chevaux, les cerfs, les bœufs, etc., à se concentrer en grand nombre dans un petit espace, où ils périrent de faim; en sorte que, non-seulement leurs chairs se décomposèrent avant qu'ils fussent enfouis, mais aussi une partie de leurs os.

Les eaux arrivant ensuite avec impétuosité sur ces terrains, après leur affaissement complet, entraînaient les os dans les lieux les plus bas, tantôt les dispersant, tantôt les entassant suivant les circonstances. Après ces bouleversemens, la mer restait tranquille pendant long-temps; elle se peuplait d'animaux marins, dont quelques-uns se fixaient sur les os à découvert au fond de la mer, près des rivages, les autres os étaient couverts de sédimens ou précipitations. Il survenait ensuite de nouveaux boule-

versemens qui imprimaient aux eaux de la mer des mouvemens impétueux. Ces mouvemens mêlaient ensemble les ossemens déjà submergés avec les animaux marins, et les enfouissaient pêle-mêle dans les sables, dans les marnes ou les limons, dont ces eaux étaient chargées, ou qui se formaient dans le moment même par précipitation.

Ces os ne restèrent pas rigoureusement dans les mêmes lieux où le liquide les trouva, mais ils furent transportés à des distances plus ou moins grandes. Je vais citer quelques faits qui le prouvent directement.

1°. Dans les fouilles faites près de Kew et de Brentford, à deux lieues à l'ouest de Londres, les ossemens se trouvèrent à la profondeur de 17 à 20 pieds dans un lit de sable reposant sur *l'argile de Londres*. Les lits supérieurs étaient composés d'une marne sablonneuse, de sable et de graviers de silex. Les animaux auxquels appartenaient ces os n'avaient sûrement pas vécu sur l'argile, puisque celle-ci renferme les coquilles marines, telles que des nautiles (13); mais ils avaient habités des terres voisines qui, lors de leur affaissement, furent submergées, et les os furent entraînés avec le premier dépôt de sable. Il vint ensuite d'autres dépôts, savoir, ceux de graviers, de sable terreux ou non terreux, puis une marne propre à faire des briques.

2°. L'auteur d'un article (14) sur des os d'éléphans trouvés près de Rochester, à dix lieues à l'orient de Londres, conclut, d'après les circonstances concomitantes, que le lieu où ces os ont été trouvés n'était pas leur lieu originel, mais qu'ils avaient été détachés, par les eaux marines, d'une couche au-dessus de la craie, pour être déposés plus loin avec les autres matériaux charriés.

3°. Dans les dépôts d'ossemens de Canstad, près de Stuttgard, on voit, par la manière dont ils étaient entassés, qu'ils avaient été transportés d'ailleurs par les eaux marines; les os eux-mêmes étaient sans aucun ordre, en grande partie brisés, quelques-uns *roulés* (15); les animaux habitaient probablement le sol où l'on découvrit près de là une forêt de troncs de palmiers couchés (16). Ils périrent tous sur ce sol, et y laissèrent leurs ossemens, dont les liens charnus se décomposèrent; puis, par l'affaissement de ce sol, les eaux de la mer vinrent les prendre, et les transportèrent dans les divers enfoncemens des collines calcaires qui bordent actuellement la vallée du Neker (17).

4°. Il serait bien difficile de déterminer dans quel endroit vivaient les éléphans auxquels appartenaient les deux défenses

trouvées au bord du Rhône (18), l'une à une lieue, et l'autre à trois lieues au-dessus de Genève. Le sol du bassin de Genève est un sol de transport renfermant les débris roulés d'un grand nombre de roches alpines. Ces débris sont venus en grande partie des vallées latérales qui débouchent, du côté sud-est, dans la grande vallée du Rhône en Vallais. On peut donc croire que les éléphans vivaient quelque part dans ce pays, lorsque les montagnes mêmes les moins élevées formaient des îles dans la mer, et que par conséquent ces animaux pouvaient habiter à 30 ou 40 lieues de l'endroit où l'on a trouvé leurs défenses. Cette conclusion peut s'appliquer à tous les autres cas où les ossemens isolés sont renfermés dans un sol de transport.

En général, les ossemens sont rassemblés dans les fonds, c'est-à-dire, dans les terrains qui remplissent le fond des vallées, au bas des collines, dans les lieux où les rivières ont leur cours; et c'est ainsi que celles-ci les mettent à découvert, en rongeant leurs bords, et en y formant des falaises plus ou moins élevées. Il ne faudrait pas conclure de là qu'aucun de ces animaux n'habitait les parties plus élevées, ni que les eaux de l'Océan n'atteignirent pas ces parties; mais les mouvemens des eaux furent si violens, qu'elles balayèrent les hauteurs (je ne parle pas des montagnes telles qu'elles existent actuellement), et entraînèrent dans les fonds tous les débris, les graviers, les sables, les terres avec les ossemens; et si quelques-uns de ces derniers étaient restés sur les hauteurs, ils n'y auraient pas été suffisamment enterrés pour se conserver, encore moins, s'ils étaient restés à la surface du sol. D'ailleurs les averses de pluie sur les collines auraient depuis lors entraîné vers le bas, toute portion de sol meuble qui serait restée en arrière, les os seraient restés à nu, et se seraient détruits. Il faut en excepter le cas rapporté par M. Cuvier, page 95, où des os d'éléphans étaient entassés avec ceux de plusieurs autres animaux dans un enfoncement au haut d'une colline, à 3 lieues de Vérone. La situation de ces os dans un enfoncement où sans doute ils étaient enterrés, les a garantis du déplacement.

Si nous supposions que la mer n'eût pas atteint les hauteurs, et que les animaux qui les habitaient eussent par conséquent échappé aux catastrophes, ils auraient également péri en plein air par le changement subit de température et le manque de nourriture, suites de la dernière révolution du globe. Leurs ossemens seraient restés à la surface du terrain, se seraient décomposés, et auraient disparu par le laps du temps; car les ossemens que nous trouvons,

ne se sont conservés que parce qu'ils furent enfouis dans les lieux bas avec les sédimens sablonneux, marneux ou limoneux, qui ont empêché plus ou moins efficacement la décomposition de ces os. Cette considération suffit pour nous expliquer pourquoi il n'y a point d'ossemens sur les hauteurs, quoique les mêmes animaux les eussent habitées. Il paraît cependant que l'on rencontre de ces os à des niveaux assez élevés au-dessus de la mer actuelle, car Pallas rapporte qu'on en trouve jusque sur l'*Alci* (19), et même au pied de ces montagnes si riches en mines, desquelles plusieurs des branches de l'Ob prennent leurs sources. Pallas assure avoir une molaire tirée d'une mine même de la fameuse montagne des serpens (Schlangenberg), et trouvée avec des entroques, l'une des plus anciennes productions de la mer (20).

Après que les différentes îles ou portions de terrain habitées par les éléphans et jonchées de leurs ossemens, eurent été submergées chacune à son tour par suite de leurs affaissemens, il survint un affaissement beaucoup plus considérable dans une autre partie du globe où la mer se porta, et abandonna totalement son ancien lit jusqu'aux endroits les plus bas, en sorte que toutes les îles restantes furent réunies en un seul continent, qui comprend l'Europe et l'Asie : les parties basses de l'Amérique furent aussi mises à découvert. C'est cette catastrophe que Deluc, dans sa lettre sur les os fossiles, appelle une *révolution majeure du même genre*, c'est-à-dire, causée de même par un affaissement.

La plus grande partie des ossemens avaient été enfouis sous les eaux de l'ancienne mer, long-temps avant cette grande et dernière révolution; mais nous avons fait remarquer qu'ils n'avaient pas été enfouis au même moment. On pourrait regarder ceux sur lesquels des corps marins s'étaient fixés, comme les premiers qui avaient passé sous les eaux de la mer, ainsi que ceux qui, ayant été enterrés en même temps sous le sable ou sous le limon, ne purent pas servir de point d'attache. Il me paraît que parmi les plus anciennement enfouis, il faut ranger les os d'éléphans qui étaient accompagnés de dents de requin dans une argile bleue, non loin de l'Iset en Sibérie; au contraire, les individus qui avaient conservé une partie de leurs chairs et de leur peau, auraient été les seules victimes de la dernière révolution, ou même quelques individus, tels que l'éléphant rapporté à Pétersbourg par Adams, se seraient trouvés sur des portions de terrain qui ne furent jamais submergées, et auraient péri par le refroidissement subit de l'atmosphère, pour être bientôt après enveloppés dans

les glaces (21). Entre ces deux extrêmes, il y eut des ossemens qui passèrent sous les eaux de la mer à des époques intermédiaires, suivant les îles qui s'enfonçaient, car le nombre prodigieux d'ossemens appartenant à la même espèce (22) nous annonce une longue suite de générations, et par conséquent un espace de temps considérable, surtout quand on considère que ces animaux énormes (les éléphans), qui avaient jusqu'à 16 pieds de haut, malgré leurs forme trapue, devaient vivre plusieurs siècles.

M. le baron Cuvier ne s'occupe point de ces différentes époques. Il se borne à dire (23) « que les éléphans n'ont pu disparaître des » pays où l'on trouve aujourdhui leurs ossemens que par une » révolution qui a fait périr tous les individus existans alors, ou par » un changement de climat qui les a empêché de s'y propager ».

On a vu qu'il résulte des faits, que la dernière grande révolution ne fut pas celle qui enfouit ces dépouilles, puisque ce fut alors une autre terre qui s'affaissa, et sur laquelle se portèrent les eaux de la mer, par où le fond qui recélait les ossemens fut mis à découvert.

Je suis enfin arrivé, par l'analyse des faits, à une explication qui me paraît satisfaire aux phénomènes principaux; et quand je la compare avec les idées de Deluc exposées ci-dessus, je vois qu'elle n'en est que le développement. Ce géologue profond ne disait pas toujours tout ce qu'il avait dans l'esprit, c'est ce qui le rend quelquefois difficile à comprendre; mais quand on étudie tous les détails des phénomènes, qu'on s'éclaire comme il s'était éclairé lui-même par le flambeau des faits, alors on parvient à bien saisir ses idées, et l'on est frappé de la justesse de ses vues. Ceux qui s'occupent de Géologie, et qui n'ont pas lu ses *Lettres physiques et morales sur l'histoire de la Terre et de l'Homme*, quoique publiées en 1779, ceux-là, dis-je, sont privés de la connaissance d'un grand nombre de faits importans et de vues générales qui jettent un grand jour sur l'histoire physique de la terre. Je parle de cette Géologie qui ne s'occupe pas uniquement de la connaissance des roches, mais qui embrasse tous les phénomènes que nous présente la surface de la terre.

P. S. La révolution qui fit périr les grands mastodontes de l'Amérique septentrionale, me paraît avoir été d'une nature très différente, et de beaucoup supérieure à celle qui enfouit les premiers ossemens des grands quadrupèdes de l'ancien continent. Il n'y eût alors sur le continent de l'Amérique ni précipitation de

sable, de marne, etc., ni sol de transport charié en même temps; les os ne sont accompagnés d'aucun corps marin; il semblerait donc que la mer n'eût aucune part à l'inhumation des grands mastodontes, comme on peut le supposer aussi pour l'Eléphant rapporté à Pétersbourg par M. Adams: je veux parler de celui qui était renfermé dans la glace sur la côte septentrionale de la Sibérie, et qui avait encore ses chairs et sa peau.

La cause de la destruction du grand mastodonte et de l'inhumation de ses ossemens, peut avoir été un refroidissement subit dans la température, suivi de pluies extrêmement abondantes, telles que nous n'en voyons jamais de semblables. Ces pluies couvrirent d'eau toutes les terres, et entraînèrent les os dans les lieux bas où se formèrent des fondrières, de la vase, des sols marécageux; mais, dans cette hypothèse, comment le sel des marais salans de l'Amérique septentrionale peut-il se conserver? Il fallait que le sol en fût pénétré jusqu'à une certaine profondeur.

NOTES.

(1) Edition de 1821, chap. I, sur les Ossemens d'éléphans.

(2) Tome III, pag. 25, 432, 441; tome V, pag. 20, 355, 357, 622, 624.

(3) Cette conclusion rendait inutile toute discussion, pour prouver que les ossemens fossiles d'éléphans ne provenaient pas d'espèces actuellement vivantes transportées par les hommes.

(4) Journal de Physique, ou Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle, recueillies par l'abbé Rozier, t. XXXVIII, pag. 271. Paris, 1791.

(5) Savoir, celles de sable, de marne, de gravier, de marne sableuse, dans lesquelles on trouve beaucoup de bois fossile, souvent siliceux.

(6) Voyages géologiques. Londres, 1810, § 186.

(7) J'ai observé, en 1817, un exemple de ces affaissemens en Piémont, aux environs d'Annone, entre Asti et Alexandrie. On voit là que la rive droite du Tanaro est bordée de falaises élevées de 200 à 250 pieds. On y distingue deux lits de marne sableuse, l'un jaune qui est le supérieur, et l'autre bleuâtre qui est l'inférieur. Ces deux lits, à peu près de la même épaisseur de

100 pieds, s'inclinent vers l'Orient jusqu'à ce que le lit jaune arrive au bord de la rivière, ce qui prouve que ces lits ont éprouvé un affaissement dans cette direction. De plus, les collines composées de ces amas de marne sablonneuse sur les deux rives du Tanaro, sont morcelées ou séparées par des vallons. Dans le lit jaune, les espèces de coquillages changent suivant que les couches sont plus ou moins élevées; le lit bleuâtre renferme aussi beaucoup de coquillages marins. Les falaises et les collines qui bordent le Tanaro font partie de l'Astesan, et M. Cuvier (p. 95) fait mention de trois endroits de cette province, où l'on a déterré des os fossiles d'éléphans : l'un de ces endroits est *Annone*, et l'autre *Butigliera*, près d'Arignan, où l'on trouve aussi beaucoup de coquilles marines. Les collines de l'Astesan et du Tortonois avaient été observées avec soin par Deluc, en 1758 et 1761; on trouve le résultat de ses observations nombreuses dans ses lettres physiques et morales, en particulier dans les 33 et 145es.

(8) Voyages de Pallas, tom. III, pag. 107; tom. IV, pag. 50, édition de Paris, 1793.

(9) *Ibid.* tom. II, pag. 404.

(10) L'*Iset* et la *Toua* se jettent dans le Tobol, celui-ci dans l'*Irtisch*, ce dernier fleuve se réunit plus bas avec l'*Ob*, et les pays que parcourent ces rivières forment ensemble le bassin de l'Ob.

(11) A moins de supposer que ces parties de notre globe eussent été un vaste continent peuplé d'éléphans et d'autres animaux avant d'être morcelé en îles. Il faudrait même y joindre l'Amérique septentrionale, puisqu'on y trouve des ossemens de la même espèce d'éléphans. Ce ne fut qu'après que ce vaste continent se fut peuplé de ces animaux dans toutes ses parties, qu'il fut morcelé en îles par des affaissemens partiels, qui formèrent des bras de mer et des mers méditerranées.

(12) Les os d'éléphans, dit M. Cuvier, pag. 202, étaient déjà dans les lieux où on les trouve, lorsque le liquide est venu les recouvrir; ils y étaient épars, comme peuvent l'être dans notre pays les os des chevaux et des autres animaux qui l'habitent, et dont les cadavres sont répandus dans les champs.

(13) Je possède un de ces *nautilus pompilius* trouvé dans une des fouilles de Brentford; il a 8 pouces de diamètre : c'est la même espèce que l'on trouve dans l'argile de l'île de Sheppey.

(14) *Quarterly, journal*, n° 21, London, 1821, pag. 23.

(15) Section sur les *Eléphans fossiles* du grand ouvrage de M. Cuvier, pag. 122.

(16) En Russie, dans les gouvernemens du Novogorod, de Tiver, de Wologda et d'Olonetz, on trouve, à environ 10 ou 12 pieds sous terre, des forêts d'arbres couchés et brisés par une force irrésistible : on nomme ces arbres *bois souterrain.* C'est peut-être dans ces épaisses forêts que périrent ces énormes animaux ; ils furent enterrés en même temps que les bois où ils trouvaient leur abri et leur nourriture. — M. Pallas nous apprend que les bois pétrifiés se trouvent jusque dans les collines de sable de la plaine à l'orient de Pétersbourg; il ajoute que dans ces mêmes dépôts sablonneux et souvent limoneux, gissent les restes des grands animaux.

(17) Dans un endroit on a trouvé 62 défenses, et des dents de chevaux par charretées; dans un autre endroit 21 dents ou parties de dents et 13 défenses, placées à côté les unes des autres comme si on les y avaient entassées exprès.

(18) Bibliot. britann., tom. I, 1796; Littérature, pag. 661; Lettre de de Saussure aux rédacteurs.

(19) La rivière Alci ou Atulci est située entre l'Irtisch et l'Ob, très près de la chaîne de montagnes que ces fleuves traversent, sous le 50e degré de latitude. L'Alci se jette dans l'Ob dans la direction nord-est; son cours est sous les 52 et 53e degrés.

(20) M. Cuvier, tom. I, pag. 150, chap. I, sur les Ossemens d'éléphans. Le Schlangenberg est situé à quelques lieues au nord-est des sources de l'Alci.

M. Cuvier cite, pag. 96, un autre exemple d'os trouvés à une grande élévation; mais je ne crois pas qu'on doive le rapporter aux ossemens fossiles. « On en aurait trouvé, dit cet auteur, jusque » dans les hautes vallées des Alpes, s'il est vrai, comme dit le » marquis de St.-Simon, dans son Histoire de la guerre des Alpes, » en 1744, que tous les ossemens d'un éléphant aient été déterrés » au pied du petit Saint-Bernard. »

Dans ma quatrième lettre sur le passage d'Annibal, insérée dans la Bibliothèque universelle, cahier de juin 1820, je fais observer que les ossemens dont parle le marquis de Saint-Simon ne doivent point se confondre avec les ossemens fossiles déterrés en Italie, en Allemagne et dans d'autres pays, ces derniers ne se trouvant que dans les plaines et les vallées peu élevées au-dessus de la mer; qu'il est donc probable que l'éléphant, s'il a jamais existé, dont on dit avoir trouvé les ossemens *dans la montagne* du

petit Saint-Bernard, avait appartenu à l'armée carthaginoise, et qu'il avait été enseveli dans la neige ou dans quelque ravin. En effet, les trois jours pendant lesquels les éléphans furent obligés de rester aux environs du village de *la Tuile*, avant qu'on eût fait un chemin pour leur passage, faillirent périr de faim ; et l'on ne peut douter qu'il n'en périt un ou deux dans cet endroit, ou dans quelqu'autre partie de la montagne, car il ne me paraît pas probable que les 37 éléphans qui traversèrent le Rhône avec l'armée, fussent tous arrivés sains et saufs dans les plaines de l'Italie après le passage des Alpes. Mais il est bien difficile de concevoir comment les ossemens de ceux qui périrent auraient pu se trouver dans des circonstances assez favorables pour se conserver pendant deux mille ans.

(21) Avant cette époque, la Sibérie devait être une contrée chaude, couverte toute l'année d'une végétation assez abondante pour nourrir un nombre prodigieux de grands quadrupèdes, tels que celui qui nous est indiqué par la multitude de leurs ossemens. La mer devait être également chaude, puisqu'elle nourrissait des *nautiles* sous le 50e degré de latitude nord, comme en Flandre et en Angleterre, et que ce mollusque ne vit plus que dans la mer des Indes.

(22) L'étonnante multiplication de ces grands animaux et des autres genres leurs contemporains, suffirait seule pour prouver qu'il n'y avait point d'hommes sur les mêmes terres, si d'ailleurs on ne savait pas que dans les lits qui recèlent les dépouilles des premiers, on n'a jamais découvert d'ossemens humains.

(23) *Ibid.*, p. 202 et 203.

MÉMOIRE

Sur les caractères distinctifs des espèces de Cerfs;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

JUSQU'ICI le petit groupe d'animaux ruminans ou bisulques, auquel on a donné le nom générique de *Cerf* (*Cervus*), a été extrêmement aisé à distinguer de tous les autres groupes de cet ordre, à l'aide d'un caractère évident et tranché, tiré de la présence de ces singulières espèces d'exostoses de l'os frontal, que l'on désigne par la dénomination assez impropre de *bois*.

Cependant, en y regardant attentivement, il est aisé de s'apercevoir que ces organes étant presque toujours propres au mâle seulement, on ne peut réellement en tirer un caractère générique, qui doit, en bonne logique, rigoureusement se trouver dans tous les individus du genre.

En effet, comment distinguer les Cerfs femelles des muscs? les uns et les autres étant dépourvus de bois : ce ne sera pas la singulière poche du prépuce du porte-musc qui caractérisera les muscs en général, puisqu'il n'y a qu'une espèce qui en soit pourvue; ce ne sera pas davantage la grande dent canine exserte de la mâchoire supérieure, puisque plusieurs petites espèces de Cerfs en ont une semblable.

La nature assez singulière du poil ne pourra guère non plus distinguer le genre Cerf du musc ordinaire, ni même de quelques espèces d'antilopes femelles qui n'ont pas de cornes : en sorte que je ne connais encore qu'un seul caractère qui soit particulier aux Cerfs, et malheureusement il est anatomique; c'est l'absence de la vésicule du fiel; et comme il est fort probable qu'elle manque aussi dans les muscs, ce genre ne pourra que très difficilement être distingué de celui des Cerfs, aussi je ne serais pas étonné que plusieurs animaux qu'on compte parmi les muscs, ne fussent que de jeunes individus, ou des femelles de petites espèces de Cerfs.

Mais si cette coupe générique, quoique réellement existante, est difficile à constater zoologiquement, c'est-à-dire par des caractères qui conviennent à tous les individus qu'elle renferme, et qui ne conviennent qu'à eux, la distinction des espèces l'est encore bien davantage : aussi jusqu'à ces derniers temps,

a-t-elle été fort incomplète, parce que l'on ignorait presque sur quelles parties insister pour étudier les différences.

M. G. Cuvier me semble être le premier qui ait trouvé un bon caractère spécifique dans la disposition des couleurs du podex, ou des parties qui entourent l'anus et la base de la queue; et il est d'autant meilleur, qu'il existe dans les deux sexes; mais malheureusement il n'est bon que dans les espèces chez lesquelles la couleur des parties inférieures du corps diffère d'une manière tranchée de celle des supérieures.

La considération de la longueur proportionnelle de la queue est également assez bonne.

J'ai aussi introduit une autre considération à laquelle on avait fait assez peu d'attention avant moi ; c'est celle de la présence d'une mufle ou d'une partie nue intermédiaire aux narines et à la bouche, et dont le développement semble assez bien en rapport avec le climat auquel l'espèce appartient.

J'avais aussi envisagé avec quelque attention la forme du prolongement frontal ou des bois, et surtout la longueur du pédicule qui le supporte; et je m'étais servi dans mon travail sur ce genre d'animaux que M. Desmarest a adopté dans le Dictionnaire d'Histoire naturelle de Déterville, de ces deux dernières considérations pour diviser les espèces de ce genre en petites sections.

Depuis lors, M. Frédéric Cuvier a encore fait plus d'attention que ses prédécesseurs aux caractères que l'on pouvait tirer des bois. Il a montré que la fixité de la subdivision de ces bois en andouillers et surandouillers est beaucoup plus grande qu'on ne pense communément, et qu'elle l'est d'autant plus, qu'on s'approche davantage de la base; et au contraire d'autant moins, que les subdivisions sont plus près du sommet. Il a pu, par conséquent, tirer de la forme du bois les caractères distinctifs des espèces.

Malgré cela, convaincu que les subdivisions intérieures de ce genre et que la disposition des espèces d'après les rapports naturels, sont extrêmement difficiles, il a préféré les classer d'après le continent auquel elles appartiennent, ce qui est en général un système qui me paraît vicieux.

En regardant encore de plus près au système de ramification du bois des Cerfs, j'ai cru m'apercevoir qu'il était possible d'en tirer des caractères assez rationels et assez solides, pour qu'on pût établir dans ce genre de petits groupes naturels; et ce qu'il y a d'assez remarquable, c'est que la considération de la distribution des mammifères à la surface de la terre, les confirme parfaitement.

Sans chercher en ce moment à porter un jour plus grand dans l'éthiologie du bois des Cerfs, qui semble n'être qu'un os poussant absolument comme une branche d'arbre, d'après des lois déterminées, il me suffira de quelques observations générales.

1°. Le mâle seul en est pourvu; si ce n'est dans le renne où la femelle en a, il est vrai, de plus petits que le mâle.

2°. Le bois est évidemment en rapport avec les organes de la génération, c'est-à-dire qu'il se développe avec eux, et se rabougrit aussi à mesure qu'ils diminuent. Je ne serais pas même éloigné de croire que les bois ne tombent plus dans les individus qui ne sont plus en état de se reproduire. Cela se trouverait conforme avec l'observation que sur un Cerf châtré pendant qu'il porte des bois, ceux-ci ne tombent plus; et qu'au contraire, si c'est à l'époque où ils étaient tombés, ils ne repoussent plus; ou ce qui est plus probable, il ne s'en produit que de difformes qui ne tomberont plus (1).

Le bois est nul dans la première année de la vie dans toutes les espèces de Cerfs.

La seconde année, il commence et forme un simple brin qu'on nomme *perche*.

Les années suivantes, cette perche, successivement renouvelée, pousse des prolongemens ou ramifications dans des points d'autant moins fixes, et en nombre d'autant moins déterminé, que l'on s'éloigne d'avantage de la base; c'est à ces divisions ou ramifications qu'on donne le nom d'*andouillers* quand elles naissent immédiatement de la perche, *d'empaumures* quand elles la terminent et de *sur-andouillers* quand c'est des andouillers eux-mêmes qu'elles sortent.

Ainsi, en général, le nombre des andouillers est proportionnel à l'âge, mais dans une limite déterminée par l'espèce : au-delà, le bois augmente en grosseur, en rugosités, et en sur-andouillers, mais jamais en andouillers proprement dits. Il conserve sa forme normale pendant toute la durée de l'activité générative; et au-delà il diminue en développement, se rabougrit, en un mot, s'irrégularise. C'est alors surtout que la dissemblance entre le bois de chaque côté devient plus grande. C'est le plus ordinairement le

(1) Le renne paraît encore faire exception à cette règle; en effet, dans cette espèce, le hongre perd et repousse un bois chaque année. Ce qui se trouve en rapport avec ce qui a lieu dans la femelle, qui les perd et les repousse également tous les ans. Quand elle est pleine, elle ne perd ses bois qu'après avoir mis bas.

bois du côté droit qui a le plus d'andouillers, ou mieux de sur-andouillers, car l'irrégularité n'affecte guère que cette partie.

Le climat qu'habite l'espèce de Cerf paraît avoir une influence manifeste sur la production du bois; aussi dans les climats chauds, le bois pousse plus tôt ; il ne tombe qu'à des intervalles fort peu réguliers; il arrive plus tôt à toutes ses ramifications; et il est en général moins ramifié ou plus simple.

Je n'entrerai pas dans la description minutieuse de toutes les parties que les zoologistes et surtout les chasseurs ont distinguées dans le bois des Cerfs, parce que je n'en ai pas besoin pour le but que je me propose. Je dirai seulement que l'on appelle *pedoncule* du bois, toute la partie soulevée du frontal, et qui est persistante, parce qu'elle semble porter le bois : la *meule*, les *perlures* de ce bois sont moins importantes, et ne sont que les rugosités de la base, ou des différentes parties du bois. Quant aux andouillers, je m'y arrêterai un peu davantage.

Il n'y a réellement jamais que trois genres de ramifications ou d'andouillers, que je nommerai *basilaires*, *médians* et *supérieurs*.

Les andouillers basilaires touchent ordinairement la meule ou la base de la perche, à moins qu'il n'y en ait deux; ce sont eux qui se bifurquent le moins souvent et le plus tard.

L'andouiller médian occupe à peu près le milieu de la perche ; il est toujours unique ; il peut cependant se bifurquer quelquefois à son sommet, mais cela n'arrive que rarement.

Les andouillers supérieurs sont ordinairement au nombre de deux; ils forment ce qu'on nomme l'*empaumure*, qui est alors divisée en deux parties, l'une antérieure, quelquefois terminale, et l'autre postérieure, qui l'est beaucoup plus souvent.

C'est cette terminaison du bois qui offre le plus de variations, le moins de fixité, et par conséquent les moins bons caractères.

Quelquefois il n'y a qu'un seul andouiller terminal : c'est la fin de la perche.

D'autres fois les deux andouillers terminaux se réunissent, et surtout s'élargissent plus ou moins à la base : il en résulte une véritable empaumure.

Enfin, quand ils restent bien distincts, chacun d'eux peut se subdiviser en deux, et former ainsi des sur-andouillers, et ceux-ci se bifurquer eux-mêmes : c'est ce qui produit les bois les plus ramifiés.

Les différentes terminaisons que l'on trouve dans le bois des Cerfs, sont les suivantes :

1°. La perche peut exister seule sans bifurcation : c'est le cas des Cerfs de nos pays dans leur première tête ; mais il est des Cerfs étrangers qui l'ont ainsi toute la vie.

2°. L'empaumure ou tous les audouillers terminaux, élargis, réunis, peut aussi exister seule ou presque seule, c'est-à-dire sans véritable perche.

3°. La perche peut n'offrir qu'un seul andouiller basilaire, et n'être pas subdivisée à son extrémité.

4°. On conçoit que la perche pourrait aussi exister seule avec un andouiller médian, mais je n'en connais pas d'exemple.

5°. Le bois peut être pourvu d'un andouiller basilaire, et avoir deux audouillers supérieurs simples.

6°. Il peut offrir également une autre combinaison de trois andouillers, mais dans laquelle le basilaire est remplacé par le médian.

Dans cette combinaison, chaque andouiller peut être plus ou moins profondément bifurqué.

7°. Une plus grande complication est celle dans laquelle il y a un andouiller basilaire, un andouiller médian, et les deux supérieurs élargis en une empaumure denticulée à son bord.

8°. On trouve encore un système de ramification plus compliqué ; il consiste en deux andouillers basilaires, un andouiller médian, et deux andouillers terminaux, qui souvent sont eux-mêmes bifurqués ; et comme il arrive aussi que les andouillers basilaires et le médian soient également bifurqués, chaque bois peut avoir jusqu'à 16 pointes.

Voyons maintenant comment ces différens systèmes de ramification du bois se trouvent caractériser les espèces assez nombreuses de ce genre, et les diviser en petits groupes véritablement naturels.

A. Esp. *à bois sessile plus ou moins subdivisé, sans andouiller basilaire ni médian ; les deux supérieurs plus ou moins réunis et élargis en une grande empaumure digitée à son bord externe seulement.* (LES ELANS.)

L'ÉLAN, *C. Alces*, (Linn.)

Mufle, nul.

Canines, nulles.

Larmiers, fort grands.

Bois, dans le mâle seulement; très déjetés en dehors ; la perche extrêmement courte, avec une meule bien déve-

loppée; les deux seuls andouillers terminaux plus ou moins séparés, tous deux grandement aplatis, de manière à former une empaumure digitée à son bord externe et supérieur.

Grandeur, 8 à 10 pieds; le cou et la queue fort courts; les membres élevés.

Couleur générale, d'un brun noirâtre, uniforme, assez foncé, surtout le long de la ligne dorsale.

Le dessous de la queue blanc.

Poils, très nombreux, flexueux, cassans, blancs dans presque toute leur étendue.

Les jeunes ne diffèrent de l'adulte que par la forme du bois. La femelle n'en a pas.

Patrie. Toute la zone boréale des deux continens.

Observations. C'est une espèce assez singulière; son crâne n'offre pas d'enfoncement prœorbitaire. Les circonstances dans lesquelles elle vit dans les trois parties du monde qu'elle habite sont trop semblables pour qu'elle se soit modifiée d'une manière sensible.

Le C. couronné, *C. coronatus.*

Bois, formés par une empaumure lisse, alongée, dentelée dans tout son bord antérieur et postérieur, sans meule à la base. Le reste inconnu.

B. E. *à bois sessile ± divisé avec andouiller basilaire et médian.*
1°. *Tous applatis.* (les Rennes.)

Le Renne, *C. Tarandus.* (Linn.)

Mufle, nul. *Canines*, dans le mâle, mais fort petites.

Larmiers, à peu près comme dans le Cerf ordinaire.

Bois, formés par une perche très longue, fort excavée en avant et déjetée en arrière; deux andouillers basilaires antérieurs, se portant horizontalement en avant et se palmant verticalement à l'extrémité, de même que la terminaison de la perche.

Grandeur, 4 pieds 8 pouces de long sur 2 pieds 8 pouces de haut; la queue très petite.

Couleur générale, d'un brun foncé, passant presqu'au blanc en été; l'extrémité des mâchoires, la racine des sabots, le podex et la face inférieure de la queue de couleur blanche.

Poils, fins, serrés, flexueux, fort longs, surtout sous le cou, blancs à la base.

Des brosses; les ergots très grands et attachés très bas.

Un appareil sébacé entre les doigts postérieurs; un sac thyroïdien; 4 mamelles.

Les jeunes ne diffèrent pas de l'adulte pour la couleur.

La femelle porte des bois conformés comme ceux du mâle, mais plus petits.

Patrie. Toute la zone boréale des deux continens, depuis une extrémité jusqu'à l'autre.

Observations. C'est encore une espèce sans analogue, et qui s'éloigne de toutes les autres sous plusieurs rapports; la femelle porte un bois, ce qui n'existe dans aucune autre espèce de Cerf; il n'y a pas d'enfoncement prœorbitaire; les quatre incisives sont presque égales.

2°. *Les supérieurs seuls aplatis.* (LES DAIMS.)

LE DAIM, *C. Dama.*

Mufle, un peu moins considérable que dans les Cerfs ordinaires.

Canines, nulles.

Larmiers, assez grands.

Bois, dans le mâle seulement, très dejetés en dehors et excavés en dedans; une meule distincte; un pédicule très court; un andouiller basilaire; un médian; les deux supérieurs s'élargissant, se comprimant de manière à former une empaumure ovale; le terminal devenant tout-à-fait postérieur et le non terminal le plus élevé.

Grandeur, 4 à 5 pieds de long sur 2 à 3 de hauteur.

La queue très alongée, atteignant presque le talon, et comme aplatie.

Couleur générale, d'un fauve vif, moucheté de blanc en été, d'un brun uniforme très foncé en hiver; une large plaque blanche encadrée par une bordure presque noire au podex.

La queue noire en dessus, blanche en dessous.

Poils des Cerfs; des brosses.

Une livrée dans le jeune âge.

Patrie. L'ancien continent, la zone moyenne.

Observations. Il ne me paraît pas certain que l'on connaisse bien évidemment la patrie de cette espèce: on dit qu'elle est commune en Angleterre; mais il semble que c'est dans les parcs plus que dans les bois.

On parle d'une variété blanche qui est commune, ce qui, joint à la petitesse du mufle, prouve que le daim est un animal des pays froids; d'une variété noire qui est probablement la suivante; enfin, d'une variété d'Espagne qui est presque de la taille du Cerf, mais qui a le cou moins gros, la couleur plus obscure avec la queue noirâtre, non blanche par-dessous, et plus longue que celle des daims ordinaires.

Buffon, art. du *Daim*, tom. VI, p. 170, indique aussi des daims qui ont le front comprimé, aplati entre les yeux, les oreilles et la queue plus longues que le daim commun, et qui sont marqués d'une tache blanche sur les ongles des pieds de derrière. Ne serait-ce pas le Cerf de Virginie dont il dit aussi quelques mots immédiatement avant, sous le nom de daims de Virginie?

Le Daim noir, *C. Mauricus.*

Tous les caractères absolument comme dans l'espèce précédente.

La couleur générale d'un brun presque noir à tout âge et dans toutes les saisons.

Observations. Il est probable que cette espèce n'est qu'une variété de la précédente.

Buffon parle de daims de la Chine, dont il a vu deux individus vivans à la ménagerie de Versailles; ils étaient plus petits que le daim ordinaire (2 pieds 4 pouces de hauteur). Ne serait-ce pas l'axis des Philippines? La couleur générale était d'un brun minime; les jambes étaient courtes, d'un fauve clair, ainsi que le ventre; le bois large, étendu, et garni d'andouillers. Le pelage n'était pas tacheté; cependant il y avait dans de certains endroits quelques grands poils fauves, qui tranchaient visiblement sur le brun du corps.

Le Daim d'Islande, *C. Islandicus.*

Bois énormes, très ouverts ou déjetés en dehors; un andouiller basilaire; l'andouiller médian et les terminaux formant une empaumure ovale très-grande et bordée dans toute sa circonférence de sur-andouillers ou de digitations au nombre de 8, dont le premier antérieur et le dernier postérieur se correspondent.

Observations. Cette espèce n'est connue qu'à l'état fossile; c'est ce qu'on a nommé l'*Elan* d'Islande, mais à tort, car la

forme générale du bois a beaucoup plus de rapport avec ce qui se voit dans le Daim. Le crâne n'offre cependant aucune trace d'enfoncement prœorbitaire; mais seulement un trou assez peu considérable à l'endroit de l'espace membraneux.

C. *Esp. dont le bois sessile est pourvu d'andouillers basilaires et médians, tous coniques.* (Les Cerfs proprement dits.)

Le Cerf ordinaire, *C. Elaphus.*

Mufle, bien distinct.

Canines, dans les deux sexes.

Larmiers, très grands.

Bois (dans les mâles seulement), cylindriques; le pédoncule nul ou extrêmement court; la meule bien évidente, 2 andouillers basilaires, un médian, le supérieur non terminal bifurqué, ainsi que le supérieur terminal; l'un et l'autre se séparant à la même hauteur, à peu près, ce qui fait 7 andouillers dans le cas normal et complet.

Grandeur, 6 pieds de long, sur 4 de haut.

Couleur générale, d'un fauve brun, uniforme en hiver, tacheté de fauve en été, avec un large podex constamment d'un fauve encore plus clair.

Poils, durs, secs et cassans.

Des brosses.

Les jeunes ont une livrée; la femelle n'a pas de bois.

Patrie. L'Europe tempérée.

Observations. Cette espèce, bien distincte, a un enfoncement et un vide prœorbitaire.

Le C. de Corse ou de la Méditerranée, *C. Mediterraneus.*

Les mêmes caractères.

Grandeur moins considérable; les membres en général plus courts.

Patrie. L'ancien continent; le versant de la Méditerranée.

Observations. Cette espèce n'est pour ainsi dire établie que par voie d'induction.

Le C. du Canada, *C. Canadensis.*

Mufle distinct, mais évidemment moins étendu que dans le Cerf commun.

Canines. Dans le mâle et probablement dans la femelle.

Larmiers, fort grands.

Bois (dans le mâle seulement), de même forme que dans le Cerf commun, mais généralement plus élevés, plus développés, surtout dans les andouillers terminaux qui partent rarement du même point.

Grandeur, plus considérable que le Cerf d'Europe; les mêmes proportions; les oreilles peut-être plus courtes ainsi que la queue.

Couleur générale, plus foncée, d'un brun presque noir sous le ventre et sur les jambes.

Poils, généralement plus longs, surtout au cou.

Des brosses; les sabots plus courts, plus arrondis.

Patrie. Le Canada ou le nord de l'Amérique septentrionale.

Observations. Cette espèce, quoique fort rapprochée du Cerf commun qu'elle représente dans le nouveau continent, me semble cependant devoir en être distinguée, surtout si l'on compare le crâne qui est plus court, plus large dans le Cerf du Canada.

Dans l'individu figuré par Perrault, la queue paraît sensiblement plus longue que dans l'individu conservé au Muséum; mais cela peut dépendre de l'exactitude du dessinateur ou de ce que le poil qui terminait cet organe était beaucoup plus long qu'il n'est ordinairement

C'est le wapiti du Dr Leach; et très probablement le karibou de Brisson n'en est qu'un jeune âge; c'est donc à tort que d'Azzara pense que c'est son Cerf poucou; M. Brisson décrit évidemment un andouiller basilaire.

D. *Bois sessiles, ramifiés avec un seul andouiller basilaire sans médian; les supérieurs ordinairement simples.* (LES AXIS.)

L'AXIS, *C. Axis*

Mufle, en général plus grand que dans les Cerfs.

Canines, nulles.

Larmiers, comme dans les Cerfs.

Bois (dans le mâle seulement), droits, étalés, excavés en dedans, la perche cylindrique, grèle; le pédicule très court, la meule bien visible; un seul andouiller basilaire, antérieur et externe; les deux supérieurs simples, dont l'externe est terminal ou le plus élevé.

Grandeur, 4 pieds et demi de long, sur 2 et demi de haut.

Queue, médiocre.

Couleur générale, en dessus fauve avec des taches blanches; le dessous de la mâchoire inférieure, la gorge, le haut du cou, d'un beau blanc; tout le reste fauve, même autour de la queue qui est aussi fauve en dessus et blanche en dessous

Poils. Plus durs, plus luisans, moins cassans.

Des brosses.

4 mamelons.

Patrie. Les plaines de l'Inde.

Observations. C'est une espèce bien distincte et bien connue à toutes les époques de la vie. Elle vit en effet en domesticité en Europe.

L'A. COCHON, *C. porcinus*.

Mufle, large, carré.

Canines, nulles.

Larmiers, comme dans l'axis.

Bois, comme dans l'axis, mais en général, moins élevés, moins développés.

Grandeur, 3 pieds 4 pouces de long; le corps trapu, les jambes courtes, la queue assez longue, les oreilles larges.

Couleur générale, fauve, semée de taches blanches en dessus, s'éclaircissant un peu en dessous; le podex fauve; la queue de cette couleur en dessus et blanche en dessous.

Un trait noir oblique sur la lèvre supérieure.

Poils. Comme dans l'axis, peut-être un peu plus longs.

Patrie. Archipel indien.

Observations. C'est une espèce évidemment fort rapprochée de l'axis, si toutefois elle en est distincte.

Elle est très incomplètement connue, d'après un très petit nombre d'individus adultes.

LE GRAND AXIS, *C. maximus*.

Bois, très grands (2 pieds et demi), très raboteux, de couleur blanchâtre, avec un andouiller basilaire et un supérieur non terminal beaucoup plus court que l'autre.

Patrie. Ceylan ou Bornéo?

Observations. Cette espèce, dont le seul Pennant a parlé jusqu'ici, n'est connue que d'après ses bois, qui paraissent atteindre une grandeur à laquelle ils ne parviennent jamais dans l'axis véritable.

Du reste, on ignore si son pelage est tacheté ou non.

Pennant cite, au sujet de cet axis, M. Lotin, qui lui a dit qu'il existait à Bornéo un Cerf grand comme un cheval, avec des bois à trois fourches, et qui est d'un brun rougeâtre; il vit dans les marais. On lui donne le nom de *Menjangan banjoe.*

L'A. HIPPELAPHE, *C. hippelaphus.*

Mufle, très grand.

Canines, nulles?

Larmiers, comme dans l'axis.

Bois, comme dans cette espèce, mais plus forts, plus rugueux, d'un brun foncé; la meule bien distincte; la perche fort longue, très déjetée en dehors; l'andouiller basilaire est plus antérieur qu'interne; l'andouiller supérieure terminal fort long.

Grandeur, plus considérable que celle de l'axis, égalant à peu près celle du Cerf commun, mais avec des proportions moins élancées; les oreilles petites.

Queue médiocre (atteignant environ la moitié de la distance au talon); grêle, arrondie à sa racine, et terminée par une sorte de bouquet de poils.

Couleur générale, d'un rouge maron noirâtre en dessus, surtout à la partie supérieure et terminale de la queue; la racine des cuisses, spécialement le bord antérieur, celui de la jambe, la racine des membres antérieurs dans la région pectorale, d'un blanc roussâtre sale; le podex blanc ainsi que le dessous de la queue; le bord postérieur des narines, celui de la lèvre supérieure, l'extrémité de la mâchoire inférieure, le commencement de la ganache et l'intérieur des oreilles, de couleur blanche.

Poils, comme flexueux, longs, mais surtout sous la ganache, au commencement du cou et sur la ligne dorsale.

Des ergots forts et arrondis.

Le jeune âge?

La femelle paraît être d'une teinte beaucoup plus claire, plus rouge; sa queue est également terminée par une touffe de poils ou de crins noirs frisés.

Patrie. Archipel indien.

Observations. C'est à MM. Diard et Duvaucel qu'est due la découverte de cette espèce, dont un individu mâle et un individu femelle existent dans la collection du Muséum.

Ne serait-ce pas la même que la suivante?

L'Axis unicolor. *A. unicolor.*

Muſle? comme dans l'axis.

Canines, nulles.

Bois, comme dans cette espèce, mais plus rugueux et plus forts.

Larmiers, probablement comme dans l'axis.

Grandeur, plus considérable que celle de l'axis, à peu près semblable à celle de notre Cerf ordinaire.

Couleur, fauve uniforme.

Patrie. Ceylan.

Observations. Cette espèce n'est connue que d'après une simple note, fort courte, donnée par Pennant. Il me paraît probable que ce n'est que la précédente. La couleur est cependant assez différente.

L'A. noir, *C. niger.*

Muſle, comme dans l'axis.

Canines, nulles?

Larmiers, grands.

Bois, médiocres avec un seul andouiller basilaire, comme dans toutes les espèces de ce groupe; la perche courte non bifurquée supérieurement, mais fort pointue.

Grandeur, inconnue.

Le corps trapu, la queue assez courte.

Couleur générale, d'un brun presque noir, surtout autour des yeux et des lèvres, s'éclaircissant en dessous, blanche à la racine de la face interne des membres; le podex de la même couleur que le reste du pélage, ainsi que la queue qui est cependant plus noire en dessus.

Poils, égaux et assez courts.

Le jeune âge est inconnu; il en est de même de la femelle.

Patrie. L'Inde continentale.

Observations. Cette espèce n'est établie que d'après une belle figure peinte dans l'Inde. Elle me semble distincte de l'axis ordinaire, par l'uniformité de sa couleur et par cette couleur elle-même, et de l'hippelaphe par la brièveté de la queue et du poil. Quant à la forme du bois qui serait plus caractéristique, on conçoit que la non bifurcation de l'extrémité de la perche pourrait provenir de l'âge; cependant jamais l'axis, dont on connaît bien les différentes têtes, n'a un bois ainsi conformé.

Il faut ranger à côté de ce Cerf, ou au moins dans la même section, le Cerf auquel appartient un très petit bois de la collection du Muséum, et qui, sans pédicule avec une large meule, a un andouiller basilaire interne fort pointu, et dont la perche assez concave en dedans se termine par une seule pointe aiguë.

Il ne porte aucune indication d'origine.

L'A. DE TIMOR, *C. Timorensis.*

Mufle ?

Canines, évidentes, du moins dans les individus mâles.

Bois, divergens, non rapprochés à la pointe; l'andouiller terminal, comme dans l'axis; le supérieur postérieur dirigé en arrière et plus court que l'antérieur.

Patrie. Timor.

Observations. Cette espèce (si toutefois elle est distincte) n'est indiquée, par M. F. Cuvier, que d'après une tête rapportée par MM. Péron et Lesueur, et qui existe dans la collection d'Anatomie comparée.

Il paraît probable qu'elle diffère au moins de l'axis ordinaire, car M. F. Cuvier dit que le crâne est plus effilé que celui de l'axis.

L'A. DES ILES MARIANNES.

Mufle, comme dans les axis.

Canines ?

Bois d'axis, mais plus gros, plus courts; l'andouiller médian petit; le supérieur non terminal court, interne, postérieur et naissant à angle droit du terminal.

Grandeur de l'axis ordinaire.

Couleur, toute brune, comme dans le suivant.

Poils, assez raz, couchés et luisans.

Le jeune n'a pas de livrée.

La femelle ?

Patrie. Son nom l'indique.

Observations. Cette espèce ne m'est connue que d'après une assez mauvaise peau bourrée rapportée par les naturalistes de l'expédition du capit. Freycinet, et qui existe dans la collection du Muséum.

Diffère-t-elle de l'*axis unicolor* ?

L'A. DES PHILIPPINES.

Mufle, très grand.

Canines? Larmiers, dans un enfoncement prœorbitaire.

Bois? mais, à ce qu'il paraît, portés sur d'assez longs pédoncules.

Grandeur, 2 pieds de haut sur 3 de long.

La queue médiocre, noire en dessus, blanche en dessous.

La tête grosse et courte?

Couleur générale, d'un brun comme chocolat, non luisant, plus foncé sur le chanfrein où il y a une sorte de V, à l'entour du mufle et de chaque côté de la lèvre inférieure; un peu éclaircie à la racine pectorale des membres antérieurs; celle des postérieurs; le sillon des orifices excrétans, jusqu'à la racine de la queue, l'intérieur des oreilles blanchâtres.

Poils, longs, mais comme dans les Cerfs; des ergots très remontés, arrondis comme dans les axis.

Les jeunes?

La femelle, inconnue.

Patrie. Les Philippines.

Observations. D'après une peau bourrée qui existe dans la collection du Muséum, et qui a été rapportée des Philippines par M. Dussumier.

Les espèces de pédoncules ne sont-ils pas formés par des bois naissans?

C'est très probablement la même espèce que la précédente.

L'A. DE SUMATRA.

Bois plus courts, plus robustes; les pointes plus courtes et plus aiguës; l'andouiller basilaire tout-à-fait antérieur; le supérieur non terminal.

E. *Bois subsessiles, ramifiés avec un andouiller médian, sans andouiller basilaire.* Une tache noire bordée de blanc, coupant obliquement le bout des mâchoires. (Les CHEVREUILS.)

+ La queue très courte. (Chev. de l'anc. continent.)

LE CHEVREUIL ORDINAIRE, *C. Capreolus.*

Mufle, assez grand.

Canines, nulles.

Larmiers, nuls.

Bois verticaux, très rapprochés à la base, tout-à-fait sessiles, la meule bien sensible. L'andouiller médian, quelquefois fort élevé; des deux supérieurs, l'antérieur beaucoup plus

élevé que le postérieur, qui naît à angle droit du bord postérieur de celui-ci.

Grandeur, 4 pieds de long sur 2 pieds et demi de haut.

Queue, extrêmement courte, d'un pouce.

Couleur générale d'un gris brun, fauve, rouge, quelquefois toute blanche ou toute noire; une bande de cette couleur coupant obliquement le museau, et bordée de blanc, surtout en avant.

La queue au milieu d'une très grande tache de cette couleur.

Poils, des Cerfs.

Des brosses.

Quatre mamelles.

Le jeune âge est tacheté de blanc.

La femelle ne diffère du mâle qu'en ce qu'elle ne porte pas de bois.

Patrie. La zone tempérée de l'ancien monde.

Observations. C'est une espèce bien distincte et bien connue. On donne, comme variété, le chevreuil rouge, qui me paraît différer du chevreuil ordinaire, par la position beaucoup moins élevée de l'andouiller médian.

Le Chevreuil Ahu, *C. pygargus.*

Le *mufle*, les *canines*, les *larmiers*, les *bois*, comme dans le véritable chevreuil.

Grandeur, plus considérable, égalant celle du daim.

La queue encore plus courte ou nulle.

Couleur générale la même, plus jaunâtre en dessous; la plaque blanche du podex encore plus grande.

Poils, en général plus longs.

Patrie. Pays montagneux de l'Asie, au-delà du Volga et dans la Perse.

Observations. Quoique voisine de la précédente, cette espèce paraît en être suffisamment distincte; c'est à Pallas et à Gmelin qu'on en doit la découverte et le peu que l'on en connaît. Gmelin l'a figurée.

Le C. nain; *C. minutus.*

Le *mufle*, les *canines*, les *larmiers*, les *bois*, tout-à-fait inconnus.

Taille d'un chien médiocre, assez bas sur pattes, ou celles-ci très courtes; les oreilles grandes, d'un blanc jaunâtre en dedans.

Couleur générale, d'un gris assez analogue à celui du Cerf de

Virginie, et plus foncée en dessus. L'extrémité de la mâchoire inférieure blanche.

Patrie?

Observations. Nous rangeons provisoirement dans cette section le très petit Cerf que M. Desmarest a cru devoir désigner par une dénomination particulière, ce que nous n'avions osé faire, parce que nous ne pensions pas qu'il fût assez connu. En effet, nous n'en avions donné qu'une description très incomplète dans le Bulletin de la Société philomatique, d'après deux individus femelles entrevus à travers les carreaux du Panthérion de M. Bullock à Londres, plutôt qu'observés.

+ + *La queue* ± *longue.* (Les Chevreuils du n. continent.)

Le C. de Virginie, *C. Virginianus.*

Mufle, très grand. *Canines*, nulles.

Larmiers, remplacés par un petit pli.

Bois (dans le mâle seulement), grands, très ouverts ou étalés, et déjetés en arrière, fortement concaves en avant et convexes en arrière, sans pédicule, avec une meule évidente; l'andouiller médian, un peu courbé vers la perche, dont il naît à son côté antérieur et surtout interne. Le supérieur externe toujours beaucoup plus court que l'interne, qui souvent fournit à son bord externe trois ou quatre sur-andouillers, disposés en série.

Grandeur, de l'axis.

Queue grosse, longue et descendant presque jusqu'au talon, fauve et noire en dessus, blanche en dessous.

Couleur générale, fauve canelle, passant au gris dans l'hiver, en dessus; d'un beau blanc en dessous, au bord postérieur des bras et à l'antérieur des cuisses; une bande noire oblique à l'extrémité du museau et bordée de blanc en avant comme en arrière.

Poils, des cerfs ordinaires.

Des brosses?

Le jeune âge porte une livrée.

La femelle, beaucoup plus petite, n'a pas de bois.

Patrie. Le versant du golfe du Mexique, ou mieux la zone tempérée de l'Amérique.

Observations. Cette espèce est bien connue dans ses différens états; quelquefois il y a un rudiment d'andouiller basilaire.

Il me semble que c'est à tort qu'on la regarderait

comme l'espèce qui représenterait le daim en Amérique; elle appartient évidemment au groupe des chevreuils, par l'absence de l'andouiller basilaire et par la tache noire et blanche du bout du museau. La longueur de la queue a cependant quelque chose du daim; aussi plusieurs auteurs anglais la nomment-ils le *daim de Virginie*. Quelques voyageurs lui donnent au contraire le nom de *chevreuil de la Louisiane*.

Le cariacou de Daubenton n'appartient-il pas à cette espèce? La queue est bien courte pour cela; et d'ailleurs il faut observer que Buffon dit positivement que l'animal qu'il a décrit sous le nom de *cariacou*, lui avait été envoyé vivant de Cayenne: aussi je serais plus porté à regarder ce cariacou comme le guazouti de d'Azzara, quoiqu'il y ait quelque différence. Cependant il paraît que le Cerf de Virginie se trouve aussi à Cayenne; du moins M. F. Cuvier dit que le Muséum possède un individu de cette espèce, envoyé de ce pays.

Quant au Cerf que Lewis et Clarke, Voyage au Missouri, nomment Cerf rouge commun (*the common red deer*), et qu'ils disent ressembler au Cerf commun des Etats-Unis, en taille et en forme générale, la proportion de sa queue, qui est extraordinaire (*unusual*), et beaucoup plus longue que dans le Cerf commun, au point qu'elle a quelquefois près d'un pied et demi de long, et la couleur me porteraient fortement à penser qu'il s'agit ici d'une espèce distincte du véritable Cerf de Virginie; car c'est très probablement le cerf commun des voyageurs américains, parce que c'est l'espèce qu'on rencontre presque seule dans la partie méridionale des Etats-Unis.

Le C. Guapoucou, *C.*

Mufle, gros, carré.

Canines, nulles.

Larmiers, très grands.

Bois (dans le mâle seulement), droits, verticaux; le pédicule très court, la meule grosse, le merrain cylindrique; l'andouiller médian peu élevé, dirigé en avant, subdivisé ou non; les deux terminaux très pointus, situés sur le même plan. Le postérieur est beaucoup plus court; l'antérieur quelquefois subdivisé.

Grandeur, du Cerf commun, 6 pieds de long sur 4 de haut; la queue de 7 pouces, assez courte.

Couleur générale, d'un rouge bai en dessus, le chanfrein, le dessus de la queue et les paturons noirs, ainsi que vers l'angle de la bouche.

Le dessus de la poitrine et le dedans des membres blanchâtres.

Poils, flexibles, longs; une callosité au fourchon des quatre pieds; quatre mamelles.

Le petits n'ont pas de livrée.

Patrie. L'Amérique méridionale, où il habite les lieux baignés et marécageux.

Observations. Cette espèce n'est réellement bien connue que par la description de d'Azzara, qui dit positivement que le bois n'a jamais plus de cinq andouillers ou branches. Malgré cette observation, M. Fréd. Cuvier la regarde comme identique avec le Cerf du Mexique de Pennant, et lui donne en effet le nom latin de *C. Mexicanus.* Comme ce rapprochement ne nous paraît pas absolument certain, nous distinguerons ces deux espèces.

D'Azzara rapporte à cette espèce la biche de barallon ou des balisiers de Laborde, probablement à cause des lieux que celui-ci dit qu'elle habite, sa couleur rouge, et parce que c'est la plus grosse de Cayenne; mais Laborde dit positivement que ses bois ne sont que des dagues; d'après cela, il est probable que c'est le *C. pita* de d'Azzara. Il y rapporte, avec plus de raison, la biche des palétuviers de Laborde, quoique celui-ci dise positivement que c'est la plus petite de toutes.

Le C. du Mexique, *C. Mexicanus.*

Bois, assez grands, très forts, épais, rugueux, fortement excavés en avant et en dedans, et se rapprochant par la pointe; un andouiller médian situé fort bas, et souvent hérissé de pointes; les deux terminaux fournis également de nombreuses pointes.

Le reste inconnu.

Patrie. Le Mexique, comme l'indique son nom.

Observations. C'est une espèce encore très peu connue, à moins que de lui rapporter, comme le fait M. Fréd. Cuvier, le *C. Poucou* de d'Azzara; mais il me semble que ce rapprochement est assez hardi, puisque ce dernier dit positivement que son gouapoucou n'a jamais plus de cinq divisions à son bois.

Je rapporterai donc, au moins provisoirement à cette espèce, le bois que décrit M. Fréd. Cuvier en ces

termes : bois fortement courbés en avant, s'écartant en dehors et se rapprochant entre eux à l'extrémité, comme palmés ou élargis vers la racine du second andouiller ; un andouiller à la face antérieur du merrain, se distinguant presque verticalement, et hérissé de fortes dents ; un surandouiller à la face postérieure, partagé en plusieurs divisions, et l'extrémité du bois subdivisée de même en plusieurs petites branches.

J'y rapporte aussi les bois décrits par Shaw, dans sa Zoologie générale, et que Grew avait déjà indiqués dans son Muséum, sous le nom de *horn of an indian roe-buck.*

Je pense aussi que ceux que Daubenton a décrits et figurés, tome VI, p. 244 de l'Hist. nat. des Mammifères de Buffon, appartiennent à cette espèce.

Enfin, il est également possible que le Cerf dont parlent Lewis et Clarke dans leur voyage sur le Missouri, sous le nom de Cerf mulet (*Mule deer*), ne soit aussi que le Cerf du Mexique ; mais c'est ce que je suis fort loin d'assurer, tant est incomplète l'indication que ces voyageurs donnent de leur Cerf mulet. Il paraît seulement qu'il est plus grand que le Cerf de Virginie.

Le C. Guazouti, *C. campestris* (F. Cuv.)

Mufle assez gros.

Canines, nulles.

Larmiers, très grands.

Bois (dans le mâle seulement), assez variables pour la hauteur totale, la longueur et la naissance des andouillers, mais en général forts, épais dans le merrain, qui est cylindrique et court, et comme palmés ou aplatis dans la partie supérieure ; l'andouiller médian, d'abord horizontal, puis vertical ; les andouillers terminaux presque égaux, dans le même plan, forment une fourche dont la dent antérieure est un peu plus courte que l'autre.

Grandeur totale, 4 pieds et quelques pouces, sur 3 pieds environ de haut ; la queue, de 5 pouces à peu près ; les oreilles étroites et très pointues.

Couleur générale, d'un bai rougeâtre en dessus, le dessous blanc, ainsi que le podex.

Poils serrés et courts, si ce n'est dans les oreilles, sous le ventre et entre la racine des cuisses, où ils sont notablement plus longs.

Les petits naissent avec une livrée.

La femelle ne diffère du mâle qu'en ce qu'elle n'a pas de bois, et qu'elle est plus petite.

Patrie. L'Amérique méridionale, où il habite les plaines découvertes, les champs.

Observations. La chair de cette espèce paraît être assez mauvaise ; les mâles surtout répandent une odeur désagréable. Cela tiendrait-il au rut ?

Ce n'est encore que d'après d'Azzara que cette espèce est connue ; bien distincte par ses couleurs, il paraît qu'elle est fort difficile à caractériser par ses bois. D'Azzara en fait le Cerf du Mexique. Il est fort probable que c'est le cujuacu-apara de Pison. D'Azzara y rapporte indubitablement la biche des savanes de Laborde ; mais on ne voit pas trop pourquoi ; car celle-ci a son pelage grisâtre ; elle n'a pas de larmiers, en supposant que Laborde désigne ces organes sous le nom de *glandes*, et elle vit dans les forêts : trois caractères entièrement opposés à ce que d'Azzara dit de son guazouti.

Je ne serais pas éloigné de croire que la biche figurée et décrite par Daubenton, sous le nom de *cariacou*, appartînt à cette espèce.

Il se pourrait que le *Black tailed fallow deer*, ou le Cerf fauve à queue noire de Lewis et Clarke, fût aussi de la même espèce. Voici ce qu'ils en disent. C'est une espèce intermédiaire, pour la taille, au Cerf commun (C. de Virginie), et au Cerf mulet (C. du Mexique ?). Ses oreilles sont plus longues et son pelage plus foncé que dans le Cerf commun. Les larmiers sont surtout beaucoup plus évidens, les jambes plus courtes, le corps plus épais et plus grand. La queue est de même longueur que dans le Cerf commun ; ses poils sont blancs en dessous, et ceux des côtés et de l'extrémité d'un noir foncé, couleur de jais. Les cuisses sont semblables, pour la forme et la couleur, à celles du Cerf mulet auquel il ressemble d'ailleurs dans le port général.

Cette espèce ne court jamais très vite, mais elle bondit sur les quatre pieds à la fois, comme le Cerf mulet.

Elle habite quelquefois les lieux boisés, mais beaucoup plus souvent les prairies et les terres découvertes.

Sa chair est rarement grasse, et est inférieure en saveur à celle des autres espèces.

M. F. Cuvier lui rapporte ; 1°. un assez grand nombre de bois qu'il a vus dans les collections de Paris, et qu'il décrit ainsi : bois courbés en avant et s'écartant dès la base, fort rapprochés vers la pointe ; un andouiller à la face antérieure, s'élevant obliquement ; un ou deux andouillers à la face externe, et se dirigeant en arrière.

2°. Une tête osseuse conservée dans la collection de M. Tenon, et qui provenait très probablement de Cayenne, comme la très grande partie des pièces exotiques de cette collection. Les bois de cette tête que j'ai moi-même observée, sont très couchés en arrière, se courbant en dehors et en avant, ou bien excavés en dedans et en arrière ; les meules très saillantes ont des perlures fort grosses qui se continuent avec celles du merrain jusqu'au premier andouiller. Celui-ci naît vers le tiers inférieur de la hauteur totale ; il est conique et presque vertical ; au-dessus, le bois est lisse et comme aplati ; il se bifurque en deux andouillers dont le postérieur plus court se porte fortement en arrière, tandis que le supérieur, plus long, se récourbe un peu en dedans et se bifurque peu profondément à sa pointe.

Je possède une autre variété de bois d'un Cerf d'Amérique, qui est presque vertical ou très peu courbé en dedans, dans lequel le merrain proprement dit est cylindrique, rugueux, avec une meule très saillante, et dont la partie supérieure est lisse, comprimée et comme digitée par trois andouillers coniques et fort pointus, situés sur le même plan ; l'un, le médian antérieur, est subvertical ; et des deux autres terminaux formant la fourche, le postérieur est le plus élevé.

M. Desmarest a aussi en sa possession une paire de bois de Cerf qui a été apportée de la côte des Patagons, et qui diffère de tous ceux que nous venons de décrire, dont il a cependant toujours les caractères principaux ; savoir, une perche proprement dite cylindrique et courte, rugueuse, et la partie supérieure lisse, aplatie à la racine des andouillers, qui sont tous sur le même plan. Les différences consistent en ce que l'andouiller médian est beaucoup plus long, quoique toujours à peu près vertical, et surtout en ce qu'un peu au-dessus de la sortie de cet andouiller, il en naît un de même forme, quoique plus

court du bord postérieur du bois. La terminaison se fait encore par une fourche dont le fourchon postérieur est le plus court à droite, et au contraire un peu plus long à gauche.

Nous ferons aussi mention ici d'un bois de Cerf que M. F. Cuvier semble regarder comme appartenant à une espèce nouvelle. Ce bois, dit-il, a un andouiller médian à deux pouces de la meule; le bois s'aplatit ensuite et se subdivise à son bord externe en deux ou trois andouillers; caractères qui semblent avoir beaucoup de rapports avec ceux du bois du Cerf de Virginie.

Enfin, nous devrons ajouter que d'Azzara, dans la description qu'il a donnée de cette espèce, dit expressément que ses bois varient beaucoup dans la hauteur totale, la longueur et la naissance des andouillers; il cite entre autres un de ces bois où il y avait un andouiller au-dessous du médian.

En définitive, il ne semble pas qu'on puisse assurer positivement les différences du bois des deux espèces précédentes, et par conséquent rapporter à l'un ou à l'autre les bois isolés que l'on possède dans les collections.

Quant à l'opinion de M. F. Cuvier, que le *mazame* d'Hernandez n'est autre chose que le Cerf guazouti de d'Azzara, c'est encore une chose extrêmement douteuse; et en effet, les zoologistes américains paraissent, avec raison, rapporter ce mazame à une espèce d'antilope à corne fourchue, dont nous allons parler plus loin.

Le C. rameux, *C. ramosus*.

Des bois droits ou verticaux avec une meule assez peu marquée, sans pédicule; un andouiller médian subbasilaire assez pointu, droit, comme triquètre, antérieur et externe, et en ayant à sa base externe un autre beaucoup plus petit; le reste du bois s'élargissant en deux andouillers terminaux, presque égaux en hauteur et se subdivisant chacun en trois sur-andouillers eux-mêmes souvent bifides.

Observations. Je n'ai vu de cette espèce qu'une paire de bois d'un brun foncé, enfumés et qui provenaient de la collection de Sloane. Quoique leur teinte pût faire croire qu'ils avaient été enfouis dans la terre, cependant il m'a semblé plus probable qu'ils ne sont pas fossiles, mais qu'ils étaient très anciennement dans la collection.

Leur forme bizarre sera mieux jugée à l'inspection de la fig. VI qui les représente au quart de leur grandeur.

F. *Bois sessiles et simples en forme de dague.* (LES DAGUETS.)

LE C. PITA ou ROUX, *C. rufus.* (F. Cuv.)

Un mufle.

Des canines ?

Larmiers, peu considérables.

Bois (dans le mâle seulement), en forme de poinçons ou de dagues, lisses et très bruns.

Grandeur, 4 pieds de long, sur 2 et demi de haut.

La queue assez courte, de 9 pouces, avec les poils terminaux qui en font la moitié.

Couleur générale, d'un rouge vif, plus brun sur le devant de la tête et des pieds. Une tache oblique de couleur brun-canelle vers la commissure des lèvres. Les lèvres, la ganache, l'abdomen, blancs; la queue noire en dessus, blanche en dessous.

Poils, lisses, luisans, grossiers.

Quatre mamelles

Les jeunes ont une livrée.

La femelle ne diffère du mâle que par l'absence des bois.

Patrie. L'Amérique méridionale, où elle vit solitaire.

Observations. C'est une espèce qui n'est encore bien connue que par d'Azzara. M. Fréd. Cuvier la désigne par le nom vulgaire de *coassou.*

Je rapporte volontiers à cette espèce la biche des bois ou la biche rouge de Laborde, ainsi que sa biche de Baraillon ou des balisiers, sans assurer cependant que ces deux n'en fassent qu'une. En effet, elles sont rouges, leur bois est en forme de dague, du moins cela est certain pour la seconde; et toutes deux ont, à la partie latérale de chaque narine, une glande de grosseur fort apparente qui répand une humeur blanche et fétide. Sont-ce les larmiers? elles diffèrent entre elles, suivant Laborde, en ce que la première est plus petite et qu'elle habite les bois, tandis que la seconde, comme l'indique son nom, se trouve dans les lieux inondés où croissent les balisiers.

LE C. BIRA, *C. Nemorivagus.* (F. Cuvier.)

Un mufle.

Point de canines.

Des larmiers presque insensibles.

Bois, de même forme que dans l'espèce précédente, mais peut-être plus forts.

Grandeur, 3 pieds et demi, au plus 4 pieds de long sur 2 de haut. Les membres assez peu élevés, surtout les antérieurs.

Queue, de 7 pouces, dont 3 pour le poil.

Couleur générale, d'un brun bleuâtre en dessus, plus claire et d'un blanc canelle en dessous; le podex de la même couleur; la queue blanchâtre en dessous et de couleur canelle en dessus; des brosses de la même couleur.

Les jeunes ont une livrée.

La femelle ne diffère du mâle que par l'absence des bois.

Patrie. L'Amérique méridionale où elle habite constamment les bois.

Observations. Cette espèce est connue par la description de d'Azzara. J'ai vu le crâne d'un mâle dans la collection de M. Tenon. Le tubercule frontal que porte le bois, a près d'un pouce de long; il très surbaissé et placé au bord supérieur et postérieur de l'orbite; il y a un large espace vide au devant de l'œil, mais pas d'enfoncement prœorbitaire.

M. Fréd. Cuvier pense que la biche que Daubenton a figurée tom. XII, p. 34 de l'Hist. nat. de Buffon, est une femelle de cette espèce; mais cela ne me paraît pas certain; en effet, le cariacou de Daubenton a le dessous du corps et de la queue de couleur blanche, ce qui n'est pas dans le bira, qui n'a pas d'ailleurs le trait noir oblique du museau des chevreuils d'Amérique, qui se voit dans la biche de Daubenton.

La couleur cadrerait mieux avec ce qui a lieu dans le Cerf de Virgine; mais la queue est trop courte.

Ajoutons que le crâne du cariacou mâle que j'ai vu dans la collection de M. Tenon, me paraît différer assez de celui du cariacou de Daubenton. Ce cariacou de Daubenton ne serait-il pas la femelle du guazouti, comme il a été dit plus haut?

Il faut probablement rapporter à cette espèce, la biche des savannes de Laborde, et surtout son cariacou qui a le poil gris tirant sur le blanc, des bois droits et pointus, et qui est très commun dans les bois. C'est en effet l'opinion de d'Azzara qui a été admise par M. Fréd. Cuvier.

G. *Espèces dont les bois sont portés sur de longs pédoncules.* (LES CERVULES.)

LE MUNTJAC., *C. Muntjac.*

Un mufle.

Canines, longues, exsertes.

Larmiers, très grands.

Bois (dans le mâle seulement), portés sur de longs pédoncules convergens, dont la racine se prolonge de chaque côté du chanfrein; une meule bien formée; un seul andouiller basilaire, simple, pointu; la perche recourbée en crochet à son extrémité.

Grandeur, 2 pieds et demi de long sur 1 et demi de haut.

La queue de 3 pouces, fort courte, large et blanche en dessous.

Couleur, d'un gris brun en dessus, plus clair en dessous; l'intérieur des cuisses, le dessous du cou et une tache au dessus des paturons de couleur blanche.

Poils, courts.

Les ergots à peine visibles. La peau du front molle, élastique, et secrétant une matière odorante.

Le jeune?

La femelle?

Patrie. Le Bengale?

Observations. Cette espèce est bien distincte; elle n'est pas complètement connue. On en a vu un individu vivant dans la ménagerie du Stathouder; c'est celui qu'ont décrit Allemand, et Buffon dans ses supplémens.

LE C. MUSC, *C. Moschus.*

Mufle, très grand.

Canines très longues, exsertes.

Larmiers, dans une large excavation, mais assez petits.

Bois, absolument conformés comme dans l'espèce précédente.

Grandeur, de la taille du chevreuil ordinaire.

Les oreilles médiocres.

La queue assez longue, blanche en dessous et rouge foncé en dessus.

Couleur générale, d'un rouge luisant, plus foncé sur la tête;

le chanfrein presque noir, ainsi que la racine des pédoncules.

Le bord antérieur des cuisses, ainsi que leur face interne, de couleur blanche; cette couleur se prolongeant en bande étroite jusqu'à la racine de la queue, qu'elle ne déborde pas.

Le dessous de la ganache, ainsi que l'attache des membres antérieurs à la poitrine, et l'intérieur des oreilles, blancs. Une petite tache plus claire au dessus des paturons.

Poils, courts, durs et résistans.

Les ergots très petits.

Les jeunes ont une livrée.

La femelle est plus petite, de couleur moins vive, avec une raie noire à la place de la racine des pédoncules, dont il n'y a pas de trace : les poils noirs forment cependant en cet endroit une sorte de petit pinceau. Les larmiers sont dans une excavation presque nulle.

Patrie. Sumatra.

Observations. Il existe dans la collection du Muséum deux individus mâles, un individu femelle et un jeune individu de cette espèce, qui ont été envoyés de Sumatra par MM. Diard et Duvaucel. Diffère-t-elle du Munt-Jac? Je le crois volontiers par la couleur et surtout par la taille.

Je rapporte à cette espèce le crâne que j'ai vu dans la collection des chirurgiens de Londres, et qui paraît avoir appartenu à un jeune individu, en ce que le bois proprement dit n'est pourvu d'aucun indice de meule ni d'andouiller, et qu'en outre il est tout droit et nullement recourbé à l'extrémité. Il y a une large excavation prœorbitaire, et en outre un espace membraneux sur les côtés du nez ; les canines sont plates, tranchantes, recourbées, exsertes, comme dans le porte-musc, mais de moitié moins longues. Les dents incisives sont toujours au nombre de 4, dont la première est aussi large que les 3 autres prises ensemble.

Elle provenait de Sumatra.

J'ai donné, fig. II et III de la planche jointe à ce cahier, la figure de ce crâne et de la disposition des dents.

Le C. a petits Bois, *C. sub-cornutus.*

Mufle? mais très probablement existant.

Canines, nulles.

Larmiers? très probablement.

Bois, très surbaissés en arrière, portés sur de très longs pédoncules, divergens d'avant en arrière; une meule bien évidente, un andouiller unique, basilaire; l'extrémité de la perche recourbée en hameçon.

Grandeur, moins considérable que celle du chevreuil.

Patrie. Très probablement l'Archipel indien.

Observations. Cette espèce n'est connue que très imparfaitement, et seulement d'après un crâne pourvu de ses bois qui existe dans la collection des chirurgiens de Londres. Ce crâne a une assez large excavation prœorbitaire, au bord supérieur duquel est un trou ovale pour le canal lacrymal; mais il n'y a pas d'espace membraneux sur les côtés du nez. Il n'y a en outre aucune trace de canines, ce qui ne permet aucun rapprochement avec les deux espèces précédentes. Ce crâne est représenté fig. I de la planche jointe à ce cahier.

Le C. de Grew, *C. Grewensis*.

Bois, fort petits, portés sur des pédoncules médiocres dirigés en arrière, et un peu convergens vers la ligne médiane; une meule assez forte; la perche simple, et ne formant qu'une petite pointe mousse dirigée en dehors et en arrière.

Patrie. Le Groenland?

Observations. J'indique cette espèce d'après une partie de crâne figurée par Grew, dans son muséum et avec cette étiquette : *A Greenland deer's horns;* cornes ou bois d'un Cerf du Groenland. Peut-être les pieds d'un très petit animal ruminant qu'il figure sous le nom de *Greenland stag's leg*, c'est-à-dire de jambes de Cerf de Groenland, appartiennent-ils à la même espèce. J'avoue cependant que je n'ai jamais entendu parler de Cerfs aussi petits, à moins que certaines espèces de musc ne fussent réellement de ce genre. Il serait encore plus étonnant que le Groenland nourrît des Cerfs de cette grandeur; peut-être faut-il traduire *Green-Land*, par le cap Vert, et alors ce serait un petit Cerf d'Afrique.

D'après cette description caractéristique des espèces de Cerfs que nous connaissons aujourd'hui, on voit qu'elles forment des groupes distincts dans les différentes parties du monde.

La zone boréale possède le renne, l'élan, qui sont communs aux trois parties du monde qui la forme.

Le Daim proprement dit paraît n'exister que dans notre Europe ; il ne se trouve certainement pas en Amérique ; car c'est à tort que l'on regarderait comme son représentant dans ce pays, le Cerf de Virginie. En Asie, au moins, dans le versant de la mer Caspienne, il est très probable qu'il s'y trouve, mais cela n'est pas encore certain.

Le Cerf commun de notre Europe tempérée est évidemment remplacé en Amérique par le Cerf du Canada. Il est fort probable qu'il existe aussi dans l'Asie septentrionale, ce dont cependant nous ne sommes pas assurés. En Afrique, ou mieux dans le versant de la Méditerranée, il est possible que le Cerf de Corse le représente.

On trouve à la fois en Europe et dans l'Asie septentrionale, le petit groupe des véritables chevreuils, c'est-à-dire, le chevreuil ordinaire et l'ahu. Nous ignorons si celui-ci n'irait pas plus loin. Il n'en existe pas, à ce qu'il me paraît, en Afrique.

Quant à l'Amérique, depuis la bordure méridionale des lacs du côté de la partie septentrionale, jusqu'à la côte des Patagons, on trouve un groupe nombreux de chevreuils à queue plus ou moins longue, et en outre celui des daguets, qui n'existent que dans l'Amérique méridionale.

L'Afrique, au-delà de l'Atlas, paraît n'avoir aucune espèce de Cerfs. Je ne serais cependant pas étonné qu'il y eût quelqu'axis vers la côte de Mozambique.

La zone méridionale de l'Asie nous présente le groupe particulier des Cerfs axis. Ces espèces paraissent en effet ne se trouver que dans la péninsule, et surtout dans toutes les îles de l'Archipel indien.

Enfin on trouve aussi dans cette même zone les plus petites espèces de Cerfs que nous avons désignés sous le nom de *Cervules;* en sorte qu'il semble que la grandeur des Cerfs décroît en allant du nord au sud.

Dans cette disposition générale des espèces de Cerfs, les personnes qui sont au courant des progrès de la Zoologie, seront peut-être étonnées de ce que je n'ai pas compté parmi elles, celle que j'avais nommée il y a quelques années, *Cerf à bois recourbés* (*C. hamatus*), et qui avait été introduite dans le système par les zoologistes les plus récens : je dois en donner l'explication. On se rappellera peut-être que j'avais établi cette espèce sur une paire d'armes frontales observées dans la collection des chirurgiens de Londres. Leur aspect général, leur forme (*voyez* fig. V de la planche), l'existence d'une espèce d'andouillers et

de tubercules, de rugosités et de sillons à leur surface, m'avaient porté à croire que c'étaient de véritables bois; mais les zoologistes américains, et surtout M. Ord, qui avaient observé que les cornes de l'antilope américaine, dont celui-ci a fait un genre, sous le nom d'*antilocapre* (*voyez* son Mémoire dans le Journ. de Physiq., tom. 87, p. 146), étaient pourvues d'une sorte d'andouiller, ont pensé que l'arme que j'avais décrite comme un bois, n'était qu'une véritable corne. C'est ce que M. Ord a confirmé par un examen attentif des prétendus bois du collége des chirurgiens, comme il m'a fait l'honneur de me le dire, à son retour d'Angleterre, l'année dernière. Je me suis alors rappelé qu'en effet ils étaient creusés par une cavité que j'avais cru artificielle; mais M. Ord a brûlé de leur substance; elle a répandu la véritable odeur de corne; ainsi il ne peut plus y avoir de doute. Ce sont des cornes, mais bien singulières, non-seulement par leur épaisseur, mais encore par leur bifurcation : ce qui fait supposer que l'os qui les porte est lui-même bifurqué. C'est le seul exemple que nous connaissions d'une disposition pareille.

Pour confirmer ce rapprochement, faire voir la cause de notre erreur, et cependant la mettre hors de doute, nous avons fait représenter, fig. V de la planche jointe à ce Mémoire, la corne isolée, telle que nous l'avions dessinée de grandeur naturelle, à Londres, et l'antilope à laquelle elle appartient, dans une planche qui devait être jointe à ce Mémoire, et qui, par un mal-entendu indépendant de nous, a déjà été publiée dans le cahier de novembre de l'année dernière. Cette planche doit être reportée ici, d'autant plus qu'elle contient aussi une figure de notre Cerf noir, meilleure que la fig. IV de la planche de ce cahier.

MÉMOIRE

SUR L'ÉLECTRO-MAGNÉTISME;

PAR J.-M. VANDER HEYDEN,

Professeur à l'Université de Liége, royaume des Pays-Bas.

§ Ier.

Expériences électro-magnétiques faites avec un appareil électro-moteur simple.

DÈS le moment que j'appris par les journeaux les nouveaux faits découverts par le célèbre professeur ŒRSTED, de la déviation des aiguilles aimantées placées dans le voisinage d'un fil métallique qui décharge la pile voltaïque, je conçus le projet de tenter à les reproduire à l'aide d'un appareil électro-moteur simple : en conséquence, je fis construire l'appareil (*fig.* 1) composé de huit plaques carrées de cuivre, et d'autant de plaques de zinc de 2 décim. de côté, fixées parallèlement sur deux parallélépipèdes de bois, taillés en forme de cygnes, et placés dans un bac rectangulaire de bois enduit intérieurement d'une couche de mastic : les plaques de cuivre communiquant entre elles par une pièce du même métal; il en est de même des plaques de zinc. Mais les deux systèmes de plaques sont séparés l'un de l'autre par un intervalle d'environ deux centimètres : les deux plaques extrêmes de cuivre et de zinc portent deux pinces *m*, *n* de cuivre, dans la tête desquelles on a pratiqué des écrous destinés à recevoir les extrémités d'un fil de cuivre qui doit établir la communication entre les deux systèmes de plaques. Ce fil, dont le diamètre est de 2 millimètres, est plié en rectangle, comme on le voit *fig.* 2, et porte en A, B, C et D des pointes de cuivre destinées à servir de pivots à des aiguilles aimantées, dont deux sont au-dessus, et les deux autres au-dessous du fil conducteur. Cet appareil m'a d'abord servi à l'expé-

rience suivante, qui a l'avantage de présenter sous un même coup d'œil tous les phénomènes de déviation des aiguilles aimantées produites par le fil conjonctif d'un appareil voltaïque, que le célèbre professeur Danois a, le premier, si bien observées et décrites.

Première Expérience.

L'appareil *fig.* 1 étant disposé de manière que les plaques de cuivre fussent au *sud*, et que le rectangle fût dans le plan du méridien magnétique, je plaçai sur leurs pivots les aiguilles A, B, C, D qui se dirigèrent dans le plan du rectangle. Ayant versé dans le bac le liquide composé d'eau et d'acide nitrique dans la proportion d'une mesure d'acide sur trente d'eau, au bout de quelques secondes les quatre aiguilles déclinèrent toutes à la fois par leur pôle qui tourne au *nord;* les aiguilles A et C vers l'*est*, B et D vers l'*ouest*, sous un angle d'environ 40 degrés. J'avais placé dans le même temps, près de chaque côté vertical du rectangle, une aiguille aimantée : celle qui était près du côté vertical qui regarde le *sud* fut attirée lorsqu'elle était à l'*est* de ce côté, et repoussée lorsqu'elle était à l'*ouest*. Le contraire arriva à l'aiguille placée près du côté vertical qui regarde le *nord*.

Il se passa quelques secondes avant que la déviation des aiguilles n'eût lieu, sans doute par la raison que les plaques de cuivre et de zinc étant neuves et polies, il a fallu ce temps à l'action chimique pour s'établir entre les métaux et l'eau acidulée.

Si notre rectangle avec les aiguilles était établi dans la même direction sur une pile voltaïque dont le pôle cuivre ou négatif fût au *sud*, les aiguilles déclineraient toutes du côté opposé du rectangle : la raison en est que le *courant électrique* déterminé par le contact du zinc et du cuivre, est toujours dirigé de ce dernier métal vers le premier par le point de contact : d'où il suit que, dans l'hypothèse, le courant dans le côté supérieur du rectangle irait du *nord* au *sud*, tandis que, par la même raison, dans notre appareil, il doit parcourir ce côté du *sud* au *nord*.

Ayant appris que M. Arago avait aimanté une aiguille à coudre, en la plaçant dans l'axe d'une hélice formée par le fil conjonctif d'un appareil voltaïque composé, j'ai voulu éprouver si le courant de mon appareil simple serait assez efficace pour produire le même effet.

Deuxième Expérience.

J'insérai un fil d'acier, long d'un décimètre et épais de 2 millimètres, dans un tube de verre que j'enveloppai d'un fil de cuivre tourné en hélice; et je mis les extrémités de ce fil en communication avec les pinces *m*, *n* de l'appareil: l'ayant retiré deux minutes après, je le trouvai aimantée. Lorsque le fil qui formait l'hélice, en partant du cuivre qui était au *sud* tournait autour du tube de l'*est* à l'*ouest* par dessous, l'extrémité du fil d'acier qui regardait le *nord* devenait le pôle nord, c'était au contraire le pôle sud lorsque le fil tournait en sens contraire autour du tube. En renversant le fil d'acier dans le tube, les pôles furent bientôt détruits et remplacés par des pôles contraires.

J'ai ensuite aimanté deux aiguilles que j'avais fait construire pour l'usage de mes expériences; mais j'ai tenté en vain d'aimanter une aiguille trempée très dur.

Une autre fois, voulant multiplier l'action du courant électrique sur différens points de la longueur d'une aiguille aimantée, pour rendre la déviation plus complète, je fis l'expérience suivante.

Troisième Expérience.

Je construisis un petit cadre de bois de 12 centimètres de côté, épais d'un peu plus d'un centimètre, que j'enveloppai d'un fil de cuivre de manière à former 9 ou 10 tours également espacés, ce qui formait une espèce d'hélice aplatie. Au centre de ce cadre, je fixai un morceau de carte enduit de mastic, portant un pivot sur lequel je plaçais une aiguille aimantée de 9 à 10 centimètres de longueur: j'insérai les extrémités du fil qui forme l'hélice dans les trous des pinces de l'appareil, et je disposai le bac de manière que l'axe de l'hélice aplatie fût dans le méridien magnétique. Lorsque le cuivre était à l'*ouest*, l'aiguille conservait sa direction naturelle; mais en renversant le bac et plaçant le cuivre à l'*est*, l'aiguille se retourna aussitôt qu'on l'eût abandonnée dans sa direction naturelle.

Dans le premier cas, le courant qui vient du cuivre allait de l'*ouest* à l'*est* par dessus, et revenait de l'*est* à l'*ouest* par dessous. Dans le second cas, la direction du courant était en sens contraire, etc.

Les deux expériences que je vais rapporter furent faites dans

le but de connaître le mode d'action qu'exerçait sur l'aiguille aimantée une feuille oblongue de métal substituée au fil rectangulaire.

Quatrième Expérience.

Je fis élever deux gros fils de cuivre entre les fentes desquels je fis insérer et fixer une feuille de zinc large d'environ un décimètre et longue de deux; ces fils furent fixés sur les pinces *m*, *n* de l'appareil *fig.* 1, et retenus à distance à l'aide d'une petite traverse de bois, et le bac tourné de manière que la feuille de zinc fût tendue dans le plan du méridien magnétique, sa longueur étant parallèle à l'horizon : les plaques de cuivre de l'appareil étaient au *sud*.

Ayant placé une aiguille aimantée au-dessus du bord supérieur, en sorte que le milieu fût dans le plan de la feuille, elle déclina de même que si elle eût été placée au-dessus du fil conjonctif (en A *fig.* 2), en portant le pôle nord à l'*est* de la feuille. La même aiguille, placée de même sous le bord inférieur, déclina à l'*ouest* comme si elle eût été placée au dessous du fil (en B, *fig.* 2).

En écartant l'aiguille du bord inférieur de la feuille vers l'*ouest*, elle continua à décliner du même côté ; mais en remontant lentement, la déclinaison alla en diminuant jusqu'au milieu de la bande de zinc, où l'aiguille lui devint parallèle. En remontant de là vers le bord supérieur, l'aiguille déclina à l'*est;* c'est-à-dire que le pôle du nord s'approcha de la feuille, d'autant plus que l'aiguille fut plus proche du bord supérieur où la déclinaison à l'est atteignit son *maximum*. En passant ensuite à l'est de la feuille, la déclinaison à l'est alla en diminuant jusqu'au milieu de la bande où l'aiguille lui fut de nouveau parallèle. En descendant au-dessous du milieu, la déclinaison à l'ouest recommença, et elle alla en augmentant à mesure qu'on approcha du bord inférieur où elle atteignit son *maximum* comme au-dessous de ce bord. Je remarquai que la déclinaison de l'aiguille était la même lorsque le milieu de l'aiguille se trouvait à la même hauteur, des deux côtés opposés de la feuille, et à la même distance de son plan.

Cinquième Expérience.

Je repliai sous un angle droit les deux fils de cuivre entre lesquels se trouva la feuille de zinc, en sorte que le plan de la feuille devint horizontal, et ses deux bords parallèles au plan du méridien

magnétique; les plaques de cuivre de l'appareil restant toujours du côté du sud, j'approchai une aiguille aimantée du bord occidental de la feuille de zinc, en la plaçant un peu au-dessus de son plan; elle déclina à l'est de même que l'aiguille A *fig.* 2 dans l'expérience 1. En l'abaissant un peu au-dessous du plan de la feuille, elle déclina à l'ouest: je transportai ensuite l'aiguille du bord occidental au bord oriental de la feuille, par dessous; la déclinaison à l'ouest persista d'un bord à l'autre; seulement elle me parut un peu plus forte au milieu que vers les bords. En élevant l'aiguille au-dessus de la feuille, et en la transportant lentement du bord oriental au bord occidental, elle déclina d'abord à l'est; et cette déclinaison persista d'un bord à l'autre au-dessus de la feuille, et parut aussi un peu plus forte au milieu que vers les bords.

Les déviations des aiguilles aimantées par le fil conducteur s'expliquent aisément par le fait général découvert par M. Ampère, et qui consiste en ce que *deux fils métalliques parallèles parcourus par des courans électriques s'attirent ou se repoussent suivant que ces courans vont dans le même sens, ou en sens contraire*, depuis que ce savant et ingénieux physicien a démontré par ses expériences que les aiguilles aimantées sont des assemblages de courans électriques tournant autour de leur axe dans des plans perpendiculaires, allant de l'est à l'ouest par la partie inférieure, et revenant de l'ouest à l'est par la partie supérieure, en les concevant dans leur position naturelle. La bande de métal substituée au fil conducteur agit sur l'aiguille comme le ferait un système de fils métalliques disposés parallèlement très près les uns des autres, et parcourus par les courans électriques dans le même sens.

Il est à remarquer que, dans la première expérience, ayant composé le conducteur liquide d'une mesure au moins d'acide nitrique sur trente d'eau, les plaques de cuivre qui, avant l'expérience, étaient nettes et polies, se trouvèrent, après deux ou trois heures d'action, uniformément enduites, et, pour ainsi dire, étamées d'une couche assez épaisse de zinc parfaitement réduit, et le fil de laiton dont je m'étais servi pour établir la communication entre les plaques de cuivre, fut blanchi jusqu'au centre et rendu extrêmement cassant; mais il recouvra sa tenacité et sa ductilité après avoir été rougi au feu.

§ II.

Appareil dirigé par le globe perpendiculairement au méridien magnétique.

M. Œrsted ayant publié quelques vues sur la possibilité d'un appareil voltaïque qui fût dirigé par la seule influence du magnétisme terrestre, à la manière d'une boussole ordinaire, et ayant annoncé qu'il s'occupait de la recherche d'un semblable appareil, je dirigeai, au commencement de l'an 1821, mes idées et mes recherches vers le même but, et je fus assez heureux de réussir. Je vais donner l'histoire des essais qui m'y ont conduit.

Ma première idée fut de construire avec du liége un appareil voltaïque flottant, et de fixer sur cet appareil une hélice métallique semblable à celle que M. Ampère a imaginée et employée dans ses expériences. D'après la théorie de ce savant physicien, cet appareil devait se diriger de manière que l'axe de l'hélice fût dans le méridien magnétique. Dans l'opinion où j'étais alors qu'il fallait beaucoup de surface métallique pour développer les forces magnétiques, je pris une feuille mince de cuivre, longue de 8 à 9 décimètres, et large de 12 centimètres, que j'enveloppai d'une gaze de paille. Je couvris cette feuille de cuivre d'une feuille de zinc de même longueur et de même largeur, et j'en fis un rouleau que, par le moyen de deux lames de cuivre, j'attachai à la base d'un grand cylindre de liége enduit de mastic. Sur les bouts supérieurs de ces lames, dont l'une communiquait avec la feuille de zinc et l'autre avec la feuille de cuivre, je fixai les extrémités du fil de cuivre tourné en hélice autour de ses prolongemens rectilignes enveloppés d'un fil de soie. Cet appareil, transporté sur le liquide acidulé dans un vase de grandeur convenable et abandonné à lui-même, tourna tantôt dans un sens, tantôt dans le sens opposé, ce qui montra assez qu'il était influencé par le magnétisme de la terre; mais il ne se reposa pas exactement dans le méridien magnétique, comme je m'y étais attendu. L'action directrice du globe sur une hélice à petit diamètre, surtout lorsqu'elle approche du méridien magnétique, est trop faible pour vaincre l'inertie de l'appareil et la résistance du fluide.

Cette hélice fut plus sensible à l'action du barreau aimanté. L'extrémité qui tournait vers le nord du globe était attirée par le pôle S et repoussée par le pôle N du barreau; ce fut le contraire

de l'extrémité qui tournait vers le midi. L'attraction et la répulsion furent plus marquées encore, lorsqu'on mit l'une ou l'autre extrémité de l'hélice entre les deux branches d'un aimant en forme de fer à cheval.

En réfléchissant sur les effets que je venais d'observer, et en les comparant avec les lois d'attraction et de répulsion des courans, ils me parurent en contradiction avec ces lois, car, lorsqu'on présentait la moitié australe à côté de l'extrémité boréale de l'hélice, celle-ci s'approchait du barreau; et cependant, dans le côté de l'hélice et le côté du barreau, voisins l'un de l'autre, les courans sont dirigés en sens contraire. De même, en présentant la moitié boréale du barreau à la moitié australe de l'hélice, celle-ci s'éloignait du barreau; et cependant, dans les côtés voisins de l'hélice et du barreau, les courans sont dirigés dans le même sens. Ne sachant alors comment expliquer cette anomalie au moins apparente, et jugeant les effets compliqués, je pris le parti de simplifier l'appareil, en remplaçant l'hélice par un simple fil plié en cercle ou en rectangle, dans la vue d'examiner particulièrement le mode d'action du barreau sur un courant simple, circulaire ou rectangulaire. Mais afin de rendre l'appareil moins lourd et plus mobile, je pris un cylindre de liége d'un diamètre deux à trois fois moindre, auquel j'adaptai deux lames de cuivre et de zinc pliées de manière à former deux cylindres emboîtés l'un dans l'autre sans se toucher, auxquels j'ai substitué ensuite deux plaques rectangulaires de 15 à 20 décimètres de longueur sur une largeur de 1 ou 2 décimètres. Ce nouvel appareil, beaucoup plus simple et plus mobile, ayant été transporté sur le liquide acidulé et couvert d'un récipient, affecta constamment la situation perpendiculaire au méridien magnétique, après toutefois avoir fait plusieurs oscillations de part et d'autre du plan dans lequel il s'arrêtait. Dans cette situation, les plans des plaques métalliques plongées dans le liquide se trouvent parallèles au méridien magnétique, celle de cuivre étant à l'ouest : d'où il suit que le courant électro-voltaïque est ascendant dans le côté vertical du rectangle qui est à l'ouest, descendant dans celui qui est à l'est, et qu'il va de l'ouest à l'est dans le côté horizontal supérieur, et de l'est à l'ouest dans le côté inférieur du rectangle.

Ayant plié le fil conducteur de manière à former différentes figures courbes ou angulaires, mais planes, j'ai constamment obtenu le même résultat.

En approchant un barreau aimanté du récipient sous lequel se

trouvait l'appareil flottant, celui-ci éprouva différens mouvemens plus ou moins rapides, en tournant autour de son axe tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et en s'approchant ou s'éloignant du côté du récipient où se trouvait le barreau. Ces mouvemens étaient, pour la plus grande partie, faciles à prévoir, d'après les lois connues d'attraction et de répulsion des courans parallèles. Comme j'ai, par la suite, multiplié et régularisé ces expériences en présentant le barreau de toutes les manières possibles aux différentes parties du courant rectangulaire, les résultats de ces expériences seront particulièrement décrits dans le § 4 de ce Mémoire. Je ne rapporterai ici que quelques observations que j'ai été à même de faire sur la construction de l'appareil flottant dont je viens de parler, et que, pour abréger, j'appellerai *boussole*.

En éprouvant l'action du barreau aimanté sur ma boussole, je m'aperçus bientôt que le barreau agissait aussi sur les plaques de cuivre et de zinc plongées dans le liquide; d'où je conclus que le courant inférieur (que nous concevons dirigé de la plaque de zinc à celle de cuivre, à travers le liquide conducteur) a sa part dans la direction et dans les mouvemens de la boussole, produits par l'action du globe ou du barreau, et que, par conséquent, la disposition des plaques de cuivre et de zinc, par rapport à la direction du rectangle, n'était pas du tout indifférente pour le succès.

Pour apprécier la part que le courant inférieur pouvait avoir dans la direction de la boussole, je supprimai le rectangle, et établis une communication entre les deux pinces *m*, *n*, *fig.* 3, par un petit bout de fil d'argent. Ayant remis l'appareil sur le liquide, je fus surpris qu'il prît spontanément, quoiqu'avec plus de lenteur, la même direction qu'auparavant.

Pour m'assurer de l'existence et de la direction des courans inférieurs, la boussole étant en repos, j'approchai des côtés opposés du vase les pôles contraires de deux barreaux, que je présentai parallèlement ou perpendiculairement au plan de deux plaques. Lorsqu'étant placé au nord du vase, je présentais le pôle N du barreau que je tenais dans la main droite à la plaque de cuivre qui était à l'ouest, et le pôle S du barreau que je tenais de la gauche, à la plaque de zinc qui était à l'est, le flotteur tournait de l'ouest par le nord à l'est. En échangeant entre eux les deux barreaux, le flotteur tournait en sens contraire.

La direction du mouvement de rotation, imprimé par les deux barreaux dans ces expériences, est la même que celle du mouvement produit par les deux barreaux présentés de la même manière aux côtés verticaux du rectangle.

Je conclus de ces résultats, que les courans électro-voltaïques sont ascendans dans la plaque de cuivre, et descendans dans celle de zinc.

Curieux d'apprendre quelle est l'influence de la forme des lames métalliques de l'appareil sur l'action qu'exercent sur lui le globe terrestre et le barreau aimanté, je repliai la plaque de cuivre parallèlement à elle-même, en sorte que la plaque de zinc fût comprise entre ces deux parties. Ayant replacé l'appareil sur le liquide conducteur, je vis que non-seulement il affecta la même direction, mais qu'il éprouva aussi les mêmes mouvemens par l'action des barreaux aimantés.

Je repris ensuite l'appareil dont les deux lames avaient la forme de cylindres, et j'établis entre les pinces *m*, *n* la communication par un bout de fil d'argent d'un ou deux centimètres de longueur : l'ayant mis sur le liquide, je vis avec quelque surprise que ce fil prenait la direction est-ouest, et que les deux barreaux, approchés de deux côtés opposés du vase, firent tourner cet appareil dans le même sens que les précédens.

Je conclus de ces expériences que la forme des lames de zinc et de cuivre était indifférente, sinon pour l'intensité, du moins pour la nature de l'effet principal, et je me tins en conséquence aux plaques de forme rectangulaire fixées à une petite distance parallèlement l'une à l'autre.

Pour que l'appareil flottant affecte constamment la situation perpendiculaire au plan du méridien magnétique, il faut prendre garde que le fil conducteur ne se croise pas au-dessus du flotteur, et que le plan du rectangle ou du cercle soit à angles droits sur celui des lames parallèles. Si ces conditions sont remplies, le globe n'aura à diriger qu'un courant unique, formant un circuit ascendant du côté de la lame de cuivre descendant du côté du zinc.

Si le fil conducteur était plié de manière à se croiser entre les deux pinces, le plan de la figure restant toujours à angles droits sur celui des deux plaques, le courant total aurait la forme du chiffre 8, et la direction du courant dans la partie supérieure étant opposée à celle du courant dans la partie inférieure, les courans du globe tendraient à faire tourner ces parties en sens contraire, d'où résulterait que le plan de la figure prendrait la position qui convient à celle des deux parties où le courant serait le plus fort.

Enfin, si le plan du circuit formé par le fil conducteur était parallèle à celui des deux plaques, il prendrait une direction moyenne entre le méridien magnétique et le plan perpendiculaire à ce méridien, et plus approchante de l'un ou de l'autre de ces plans, sui-

vant que le courant aurait plus de force dans la partie inférieure du circuit ou dans sa partie supérieure. Ces raisonnemens sont tous confirmés par les résultats de l'expérience.

Malgré les soins que je pris dans la construction de la boussole, je remarquai que le rectangle déviait d'un angle de 2 à 3 degrés, tantôt à droite, tantôt à gauche, du plan perpendiculaire au méridien magnétique, et qu'il passait quelquefois d'un côté à l'autre, après quelque temps de repos. J'attribuai ces effets à quelque imperfection, ou défaut de symétrie de l'appareil, ou à l'inégalité des courans situés dans les plaques de cuivre et de zinc, hors le plan du rectangle, et principalement à la faiblesse de l'action directrice du globe sur un simple courant. D'après ces idées, j'ai cherché à corriger ce défaut de la boussole, et j'y suis parvenu en diminuant la largeur des plaques de cuivre, et en les disposant de manière qu'elles fussent dans le même plan, celui du rectangle, et en composant le rectangle de fil d'argent au lieu de cuivre, et d'un plus grand diamètre, ou en en doublant le contour. Par ces moyens, j'ai obtenu une direction mathématiquement exacte et constante. Les lames métalliques ont 25 centimètres de longueur sur 1 de largeur, et sont placées parallèlement, ou dans le même plan, à une distance de 2 ou 3 millimètres.

Le rectangle composé d'un fil d'argent de 1 millimètre d'épaisseur, a 21 centimètres de long sur 7 ou 8 de haut, et est simple ou double. Lorsqu'on le place sur le liquide dans un plan perpendiculaire au méridien magnétique, la plaque de cuivre tournée à l'est, la boussole, après quelques secondes de repos, se tourne par la seule influence du globe, et achève sa demi-révolution en moins de trois minutes; et après deux oscillations qui durent encore autant, se repose dans le plan perpendiculaire au méridien magnétique. En doublant ou triplant le rectangle dans le même plan, on augmente sensiblement les forces magnétiques.

Pour l'expérience sur la direction, le vase de verre ne doit pas être trop large; il suffit qu'il ait un diamètre à peu près double de celui du flotteur. Je compose le liquide d'une dissolution d'alun, à laquelle j'ajoute de temps en temps un peu d'acide nitrique. En laissant au fond du vase une petite quantité d'alun, le liquide reste propre aux expériences pendant plusieurs mois. Les plaques de zinc et de cuivre se couvrent, dans toute l'étendue de leur surface, d'une infinité de très petites bulles qui y restent attachées pendant toute l'expérience, qui peut durer pendant quatre ou cinq heures, et peut-être davantage, sans une diminution sensible de

la force magnétique. Pour mettre la boussole à l'abri de l'agitation de l'air, je place le vase sous une caisse de bois de forme prismatique, ayant quatre ou cinq décimètres de hauteur sur quatre de côté, et dont la face supérieure et deux faces latérales sont de glace.

Par le centre de la face supérieure, j'ai tracé deux droites perpendiculaires aux côtés, dont l'une doit être dirigée dans le méridien magnétique, et le centre, où l'on place une boussole ordinaire, répond au centre du vase cylindrique. Après avoir mis le flotteur sur le liquide, il faut ajouter du liquide jusqu'à ce qu'il s'élève au-dessus du bord sans découler, ce qui exige que le bord soit bien de niveau. Après chaque expérience, on plonge les lames dans l'eau pure, où le zinc oxidé se dépose sous forme de flocons blancs. Lorsque la lame de zinc est très fortement oxidée, il suffit de la gratter un peu avec quelque tranchant.

La boussole à rectangle réunie à l'appareil électro-moteur simple, peut servir à démontrer les lois d'attraction et de répulsion des courans parallèles, qui sont la base de la théorie électro-magnétique.

Sixième Expérience.

Après avoir fixé sur l'appareil *fig.* 1 plusieurs fils métalliques pliés en rectangles semblables à celui de la boussole, mais un peu plus grands, et disposé le bac de manière que ces rectangles soient tous perpendiculaires au méridien magnétique, on pose sur ce bac le vase avec le flotteur surmonté de son rectangle, de manière que ce rectangle soit parallèle aux rectangles fixes de l'appareil. Si les plaques de cuivre de cet appareil, et la lame de cuivre du flotteur se trouvent du même côté, le rectangle mobile reste en repos dans une situation parallèle aux rectangles fixes ; mais si les plaques de cuivre de l'appareil fixe sont du côté de la lame du zinc, le rectangle mobile du flotteur se retourne, et après quelques oscillations, s'arrête dans une situation où les plaques de cuivre des deux appareils se trouvent du même côté.

Dans la première position, les courans des conducteurs fixes et celui du conducteur mobile sont tous parallèles et dirigés dans le même sens, et ils s'attirent. Dans la seconde position, ces courans sont en sens contraire, et ils se repoussent. Dans ce dernier cas, le conducteur mobile peut être en équilibre ; mais cet équilibre n'est pas stable ; car, pour peu que le conducteur mobile s'écarte du parallélisme, la répulsion entre les parties voisines des

conducteurs fixes et du conducteur mobile agit de manière à augmenter l'angle qu'elles ont commencé à former; et lorsque le conducteur mobile a passé l'angle droit, l'attraction entre les parties voisines de ce conducteur et des conducteurs fixes, commence à agir, et achève la révolution : de là vient que lorsque le conducteur mobile est croisé par le conducteur fixe, celui-ci tend à amener celui-là à la situation où les courans soient parallèles et dirigés dans le même sens.

La loi d'attraction et de répulsion des courans étant une fois démontrée, de la direction que prend spontanément le rectangle de ma boussole, nous sommes autorisés à conclure l'existence des courans électriques dans la terre ou dans l'atmosphère, ou dans l'une et l'autre à la fois, dirigés dans celle-là de l'est à l'ouest et dans celle-ci de l'ouest à l'est. En effet, la boussole affecte la situation perpendiculaire au méridien magnétique, en tournant la plaque de cuivre d'où part le courant à l'ouest : or, dans cette position, le courant électrique est dirigé de l'ouest à l'est dans le côté supérieur, et de l'est à l'ouest dans le côté inférieur; les courans de la terre vont donc de l'est à l'ouest, et ceux de l'atmosphère, s'il y en a, de l'ouest à l'est.

L'expérience suivante confirme une autre découverte du savant physicien de Paris, l'existence et la direction des courans électriques dans les barreaux et les aiguilles aimantés.

Septième Expérience.

La boussole à rectangle étant en repos au milieu de la caisse qui la met à l'abri de l'agitation de l'air, si l'on pose sur cette caisse le barreau en sorte que le pôle N soit du côté de la face du rectangle qui regarde le midi, la boussole se range de manière que le plan du rectangle soit perpendiculaire à l'axe du barreau, et reste en repos. Si alors on renverse le barreau en tournant le pôle N du côté de la face du rectangle qui regarde le nord; le rectangle fait une demi révolution, et après quelques oscillations de part et d'autre du plan perpendiculaire au barreau, il s'arrête dans ce plan.

Si l'on place le barreau au-dessous de la table sur laquelle le vase avec la boussole flottante est posée dans les mêmes positions relatives que précédemment, on observe les mêmes effets.

Cette expérience, et toutes celles qui seront rapportées au § 4 de ce Mémoire, prouvent que les courans, dans chaque côté du

barreau prismatique, sont dirigés parallèlement aux deux bases, de manière que celle qui tourne au sud ou le *pôle S* soit à leur droite, et l'autre base ou le *pôle N* à leur gauche. Les bases ou poles S et N sont donc situés par rapport aux courans de chaque face latérale du barreau, comme la rive droite et la rive gauche le sont par rapport à un fleuve. D'autres expériences du § 4 prouvent que les courans sont uniformément distribués sur toute la longueur entre les deux bases; en sorte que si l'on conçoit le barreau coupé par un plan parallèle aux bases en deux parties, il n'y ait d'autre différence entre ces parties que celle qui dépend du nombre des courans.

§ III.

Appareil dirigé par le globe dans le plan du méridien magnétique.

Ayant réussi à construire un appareil voltaïque assez léger et assez mobile pour obéir à l'action du globe sur un simple courant électrique, et pour être dirigé perpendiculairement au méridien magnétique, je ne désespérai pas de trouver un semblable appareil qui, par la même force, fût dirigé dans le plan même du méridien magnétique. Je pris donc un fil d'argent de l'épaisseur de 1 millimètre et de 1 mètre de longueur environ, que j'enveloppai d'un fil de soie enduit de zinc; je pliai ce fil de manière à former deux anneaux circulaires (*fig.* 4) de 8 à 9 centimètres de diamètre, séparés l'un de l'autre par une partie SN du fil d'environ 2 décimètres de longueur, et je repliai parallèlement à cette partie rectiligne des côtés opposés les parties extrêmes du même fil, en les liant avec elle jusqu'au milieu, où j'infléchis les deux bouts *c*, *z* perpendiculairement en sens opposés. Enfin, je redressai les deux anneaux à angles droits sur la partie SN. Cet appareil, fixé par les bouts *c*, *z* sur les pinces *m*, *n* du flotteur (*fig.* 3), de manière que le fil NS fût parallèle au plan des deux plaques, transporté sur le liquide conducteur, et couvert d'un récipient, après avoir fait quelques oscillations, dirigea sa partie rectiligne NS dans le plan même du méridien magnétique, en tournant l'extrémité N au nord, comme je m'y étais attendu.

En formant les deux anneaux de deux ou trois tours compris dans le même plan, on renforce sensiblement l'action de la terre, et on obtient une direction plus constante.

Je plaçai cet appareil (que pour le distinguer de celui du § 2, je nommerai *ma boussole n°* 2) au centre de la caisse à glaces, et

je posai sur cette caisse une boussole ordinaire, en sorte que les milieux des deux boussoles fussent dans la même verticale; les deux boussoles se dirigèrent dans le même plan, en tournant leurs pôles de même nom du même côté. Je rangeai ensuite parallèlement sur la même caisse, à égales distances de la boussole ordinaire, deux barreaux de même grandeur et de même force, les pôles de même nom tournés de même côté. Les deux boussoles conservèrent leur direction primitive parallèle aux deux barreaux, lorsque les pôles N de ceux-ci étaient tournés au sud. Mais lorsqu'on renversait les deux barreaux en tournant les pôles N au nord, les boussoles firent l'une et l'autre une demi-révolution, et se rangèrent parallèlement aux barreaux, en tournant leurs pôles N au sud.

Si l'on déplace les deux barreaux parallèlement et peu à peu, les deux boussoles suivent constamment les barreaux, et leur restent toujours parallèles, en tournant leurs pôles N du côté des pôles S des barreaux.

Cette boussole étant un élément de la boussole hélicoïde, expliquera les effets que produit sur cette dernière le barreau aimanté. J'ai cherché à connaître les lois de l'action que le barreau exerce sur la première. En faisant agir le barreau sur cette boussole dans toutes les positions possibles, les expériences se sont multipliées au point que je suis forcé de les réunir dans un paragraphe particulier, qui sera le 5e de ce Mémoire.

(*La suite dans un de nos Cahiers prochains.*)

MÉMOIRE GÉOLOGIQUE

SUR L'ALLEMAGNE;

PAR A. BOUÉ.

DEPUIS assez long-temps absent de l'Allemagne, j'avais, depuis plusieurs années, le désir de retourner dans ce pays, patrie de la véritable Géologie. Je désirais y visiter les points classiques en géognosie; je voulais y passer en revue les observations déjà faites, je voulais m'y familiariser avec les idées des nombreux géologues de cette intéressante partie de l'Europe, et

j'espérais ainsi augmenter la masse de mes connaissances sur les données positives de la Géologie.

Mon attente n'a pas été trompée, elle a été même surpassée.

Je ne m'arrêterai pas sur les détails de mes différens voyages dans le nord et le midi de l'Allemagne; je ne croirai pas non plus ici la place d'exposer les différentes opinions systématiques des savans avec lesquels je me suis trouvé en contact plus ou moins long-temps; mais je ne puis taire une vérité que d'autres ne croient peut-être pouvoir émettre, c'est que la mort de Werner, de cet illustre géologue saxon, paraît avoir été en Allemagne une époque remarquable pour les progrès de la science géologique.

Le grand respect, et même j'oserais presque dire le respect fanatique que l'école wernérienne a cru devoir à l'autorité de son chef, s'efface depuis sa mort chaque jour davantage. Tout le monde commence à entrevoir les bons et les mauvais côtés de ses idées systématiques. Quatre ou cinq écoles, toutes fondées seulement sur les principes wernériens reconnus incontestables par l'expérience, ont remplacé maintenant en Allemagne l'école, jadis unique, de Freyberg. Les idées plus ou moins divergentes de ces centres de lumière produisent naturellement et journellement d'utiles controverses; on s'éclaire, on se rapproche, et ainsi les sciences de la Minéralogie et de la Géologie s'avancent rapidement vers un point de perfection qu'elles ne pouvaient atteindre pendant la vie de Werner, et pendant toute la durée de cet enthousiasme scolastique pour un homme qui a rendu les plus éminens services à la science, mais qu'on doit supposer trop modeste pour pouvoir croire qu'il ait pensé avec ses disciples avoir porté tout d'un coup la science au point qu'elle n'atteindra probablement qu'après le laps de plusieurs âges.

L'Allemagne a été parcourue par tant de géologues, tant de provinces en ont été décrites, même très minutieusement, qu'on croirait, au premier abord, que le géologue voyageur n'y doit avoir d'autre tâche à remplir que de suivre dans la nature les descriptions écrites.

Telles étaient, je l'avoue, mes idées : aussi bien versé que possible dans la littérature géologique de l'Allemagne, je me faisais d'avance un plaisir de parcourir ce grand cabinet géologique, dont l'explication des cases et des morceaux m'était déjà connue d'après les livres.

Je puis dire que jusqu'à un certain point, je ne me suis pas trompé, c'est-à-dire que tout ce que j'ai vu était le plus souvent

déjà décrit, et que presque tout était plus ou moins parfaitement connu aux géologues allemands, et surtout au premier de tous, à l'illustre M. de Buch, dont la libéralité scientifique égalant le savoir, ne sortira jamais de ma mémoire.

D'un autre côté, la vérité me force de dire que bien des faits intéressans se trouvent dans des collections, depuis nombre d'années, sans qu'on se décide à les faire connaître; de plus, tout ne m'a pas paru avoir été examiné sous toutes les faces possibles; tout n'a pas été décrit avec soin et avec le rafinement, si je puis m'exprimer ainsi, de la Géologie de nos jours.

Ensuite, tous les différens dépôts ne m'ont pas semblé toujours classés convenablement, faute de points de comparaison; de manière que, d'une part, je me suis étonné moi-même plus d'une fois de trouver dans des points classiques, dans des endroits visités probablement très souvent, de nouveaux faits; et, de l'autre, je me suis trouvé assez heureux de pouvoir, par mes précédentes observations, rectifier quelques erreurs de classification; en un mot, j'ose me flatter que j'ai infiniment plus avancé les connaissances positives de la Géologie par cette excursion dans un pays déjà connu, que si j'avais employé mon temps à explorer des contrées nouvelles.

Dans un voyage de longue haleine tel que celui que je viens de faire, j'ai examiné naturellement certains districts avec détail et je n'ai fait qu'en traverser d'autres d'un intérêt moins grand ou d'une constitution géologique plus facile à saisir. Mon but, dans ce Mémoire, n'est pas de faire connaître tous les détails de la géographie géologique de l'Allemagne, mais seulement d'intercaler quelques descriptions semblables dans un tableau présentant, d'après l'ordre des formations, les principaux résultats de mes observations faites soit en plein champ, soit dans les collections nombreuses, publiques et particulières de l'Allemagne (1).

---

(1) Je crois devoir relever ici l'erreur dans laquelle est tombé un géologue français qui a publiquement énoncé ne pouvoir guère citer parmi les collections géologiques d'Allemagne, des collections de fossiles. La citation des plus célèbres collections allemandes, dans ce genre, va prouver le contraire.

Le cabinet de fossiles du baron de Schlotheim doit être mis en première ligne; son catalogue étant connu, il me suffit de dire que les localités géognostiques des fossiles y sont fort exactement indiquées.

La collection publique de Berlin est assez riche en fossiles; on y remarque surtout, comme dans celle de Dantzik, des suites fort nombreuses de morceaux d'ambre renfermant de insectes.

Parmi les faits consignés dans ce Mémoire, je ne me dissimule pas qu'il y en a qui choqueront les idées généralement reçues. J'ai pu donc m'être trompé quelquefois, malgré que je croie être fondé, par la nature des choses, à exposer de semblables faits: je puis donc dire aux géologues, avec Horace :

Si quid novisti rectius istis
Candidus imperti : si non his utere mecum.

Qu'on s'étonne ensuite des résultats ou des opinions auxquelles je suis arrivé, cela est tout simple, car rien n'est plus difficile de faire envisager à une personne un sujet sous un autre jour que celui sous lequel elle s'est habituée à le voir journellement depuis

---

La collection de Munich est principalement intéressante pour les fossiles du calcaire jurasique ; celle de Bamberg, dot patriotique d'un chanoine, n'est pas à négliger pour les fossiles du même terrain de la partie sud-ouest de l'Allemagne.

Celle de Wurtzburg, réunie par les efforts désintéressés de M. Blanck, offre au moins 150 à 200 morceaux de fossiles de Solenhofen et d'Eichstadt ; et ces derniers sont surtout remarquables par la variété des espèces zoophytiques peu connues qu'ils présentent.

A Eichstadt même, un ecclésiastique a une très belle collection de ces mêmes restes organiques.

La collection impériale de Vienne présente quelques débris de grands mammifères fort intéressans ; le musée national de Pest en offre une abondance qu'on voit rarement ailleurs, et qui parviennent des bords de la Theiss et d'autres localités en Hongrie.

Le musée national de Brunn en Moravie, est intéressant par plusieurs petites suites des fossiles de l'argile tertiaire de cette contrée et par des restes de mammifères.

Le musée national de Prague se distingue par les grès houillers impressionnés de M. le comte de Sternberg, qui en possède à sa campagne une collection superbe.

Le Musée de Dresde présente surtout les fossiles du Quadersandstein et plusieurs autres pièces intéressantes du Wurtemberg.

Parmi les cabinets particuliers, extrêmement nombreux, je ne citerai que les suivans :

Celui de M. Neumann à Prague, pour les trilobites de Bohême ; celui de l'ingénieur Ehrmann à Wettin, pour les grès houillers impressionnés des environs ; celui du Dr Meinecke à Pyrmont, et de M. Stubenrauch à Halberstadt, surtout pour les fossiles des terrains secondaires du nord de l'Allemagne ; celui de M. Roëpert à Coburg, pour les restes organiques du calcaire jurasique des environs, etc. Enfin, je puis ajouter que les fossiles ne sont point négligés ni à l'institut polytechnique de Vienne, ni au musée de l'université de Pest, ni au musée national de Troppau, ni au musée de Cassel et de Francfort-sur-le-Mein.

plusieurs années ; mais qu'on modère sa surprise, qu'on m'écoute, et qu'on m'accable d'objections, et je répondrai, je me flatte, victorieusement par des coupes naturelles de superposition et par des faits de détail ; mes collections attesteront la véracité de mes récits, et de nouveaux voyages achèveront de convaincre mes plus opiniâtres adversaires.

Terrain primitif. D'après tout ce que j'ai vu jusqu'ici des masses minérales de la classe primitive, je pense qu'*on ne peut ranger sûrement et décidément dans cette grande division que la formation du gneis et du mica-schiste.*

Je reconnais bien ensuite qu'il existe dans ces roches çà et là, des couches talqueuses ou argileuses, qui peuvent passer pour des variétés de schiste argileux ou être qualifiées avec plus ou moins de raison de ce nom ; mais *je nie qu'il y ait une formation de schiste argileux primitif;* car tous les terrains de schiste argileux véritable offrent des passages à des roches évidemment arénacées qui y forment même des masses plus ou moins considérables ; c'est ce qu'on observe en Allemagne, dans les Ardennes, le Westerwald, le Hartz, l'Erzgebirge, le Frankenwald, le Fichtelbirge, les Sudetes et les Carpathes septentrionales et orientales, et c'est ce qu'on a reconnu en Angleterre, en France et dans les Alpes.

Des deux formations primitives ci-dessus nommées, celle du *gneis* paraît *infiniment plus généralement répandue que celle du mica-schiste,* comme cela se voit, par exemple, dans l'Erzgebirge, le Bohmerwaldgebirge, le Riesengebirge et l'Eulengebirge.

Le gneiss est aussi *beaucoup plus souvent composé presque uniquement de feldspath et de mica,* que d'un mélange à peu près égal de feldspath, de mica et de quartz; le gneis offrant les trois parties constituantes du granite, se voit assez fréquemment parmi les micas-schistes. Rarement du graphite prend la place du mica de gneiss, comme cela a lieu près de Passau.

Je n'ai presque pas besoin d'ajouter que ces roches primitives passent les unes aux autres, alternent ensemble, et que le gneiss prend quelquefois un aspect plus ou moins granitoïde, ce qui est surtout le cas dans certains points du Bohmerwaldgebirge.

Les micas-schistes remplissent souvent des espèces de sinuosités entre des gneiss et des micas-schistes.

Malgré les grandes difficultés qui s'opposent aux observations de stratification des terrains primordiaux, il m'a semblé, d'après nos données actuelles, qu'en Allemagne la direction de leurs couches était très souvent à peu près celle du nord-est au sud-

ouest. Leurs inclinaisons sont si variées, et les observations de ce genre si peu nombreuses, qu'on n'en peut rien généraliser pour le moment.

Des *calcaires* et des *roches amphiboliques* forment presque les *seules autres couches* ou plutôt *masses subordonnées* des terrains primitifs; du moins leur nombre est si considérable, que les amas de serpentine encaissée dans ces formations ne paraissent qu'un accident d'une bien moins grande importance.

Quant aux couches de porphyre citées dans le sol primordial, il semblerait maintenant que de pareils gissemens devraient être soumis à un nouvel examen, puisqu'on a reconnu que toutes les couches semblables indiquées dans le gneiss de l'Erzgebirge et du Bohmerwaldgebirge n'étaient que des filons plus ou moins bizarres. La même erreur doit avoir été aussi commise pour certains porphyres du sol primordial de la Suède, de la Finlande et de l'Ecosse.

Les roches véritablement subordonnées au terrain primitif n'y forment pas des couches continues, mais des séries de couches courtes ou d'amas plus ou moins isolés les uns des autres et placés souvent à peu près dans les mêmes assises du terrain schisteux. Ce fait, que je me suis efforcé de mettre en évidence en Ecosse, a lieu d'une manière bien claire dans le grand massif primitif du Bohmerwaldgebirge, où l'on peut suivre plusieurs séries parallèles de ces amas calcaires et amphiboliques, et où l'on est étonné de retrouver encore, par leur direction générale, celle du sud-ouest au nord-est (1).

Les calcaires primitifs des Alpes offrent, à ce qu'il paraît, un fait semblable.

Les *masses amphiboliques* subordonnées au gneis sont assez fréquentes dans le Bohmerwaldgebirge, et elles y renferment, comme en Scandinavie, des dépôts de fer oxidulé. En général il me paraît à propos de faire remarquer ici la grande ressemblance qui existe entre les terrains schisteux primitifs de ces deux contrées. En effet, on voit dans le Bohmerwaldgebirge, non-seulement les mêmes variétés de gneiss avec les mêmes couches subordonnées qu'en Scandinavie, mais on y observe encore les mêmes filons et les mêmes amas granitoïdes, avec plusieurs des minéraux qu'on avait

(1) Voyez la Carte géologique de la Bohême, par le savant professeur de Riepl, de Vienne.

cru, lors de leur découverte, caractériser essentiellement le dépôt primitif du nord.

Ainsi, dans la partie occidentale du Bohmerwaldgebirge, ce véritable centre primitif de l'Allemagne, on rencontre l'albite, le triphane, le pétalite, le tantalite; et dans la partie orientale de cette chaîne, on revoit, sur les confins de la Moravie, les grenats rouges et verts de Norwége, les épidotes d'Arendal, les mêmes variétés d'amphibole actinote, et les mêmes pyroxènes noirs et coccolithes (à Vieckinioff) qu'en Scandinavie. De plus, les sahlites de Parga se retrouvent dans le calcaire de Zitesch, qui offre aussi l'association connue du grenat et de l'idocrase. Certains grünsteins siénitiques la présenteraient aussi, d'après la belle collection du docteur Ulram de Brünn. Enfin, des roches trappéennes, peut-être amphiboliques, offrent des amas d'épidote et de prehnite, près de Wissemburg et d'autres, rarement de l'harmotome (Jamolitz) ou de la stilbite (Marchendorf).

La lépidolithe, si connue de Rosena en Moravie, se trouve dans un amas granitoïde, situé au milieu du gneiss; elle y est associée, suivant le Dr Ulram, avec un peu d'étain oxidé et de topaze blanche. On en fabrique à Brünn des objets d'ornemens.

Quant aux masses de *serpentine* citées dans plusieurs points du sol primordial schisteux de l'Allemagne, je ne crois pas me tromper, en avançant qu'elles sont principalement parmi les assises supérieures de ce grand dépôt. Ce fait, analogue à celui qu'on observe en Ecosse et dans les Alpes de la Suisse, se vérifie dans le Fichtelgebirge, sur la pente septentrionale de l'Erzgebirge, et en Moravie, où, par exemple, près de Rupschitz et de Lettowitz, des masses de serpentines sont encaissées entre des chlorites schisteuses. Les serpentines de Bereshwar, de Peterwardein en Hongrie, et du col Vulcan, sur les confins de la Transylvanie et de la Valachie, paraîtraient avoir la même position. Néanmoins on en cite dans le gneiss de quelques localités, comme à Tepel en Bohême, et à Waldheim en Saxe; mais en général l'étude approfondie du gissement des serpentines est encore dans son enfance.

Les minéraux propres à ce genre de dépôt se retrouvent bien caractérisés et en abondance dans les masses de Moravie, où les minéraux magnésiens sont surtout fort variés; et à Czerzec, les infiltrations siliceuses jouent un aussi grand rôle qu'à Kosemütz en Silésie. Les grenats pyropes de la serpentine de Zoblitz en Saxe, m'ont frappé par le minéral vert qui les entoure, sous la forme d'une auréole fibreuse étoilée, de la même manière que les

parties feldspathiques enveloppent des cristaux de quartz dans certains porphyres du grès rouge ou dans les perlites.

En attendant de nouvelles observations, je ferai mention ici, faute d'une meilleure place, des leptinites ou weissteins qui se trouvent en assez grande abondance en Saxe, entre Waldheim et Waldenburg, et y sont entourés de gneiss. On revoit cette roche dans le midi de l'empire germanique, notamment dans plusieurs endroits des Carpathes septentrionales, et dans le Bohmerwaldgebirge, par exemple à Namiecz en Moravie, et à Liemberg en Autriche. A Pœnig en Saxe, il y en a une jolie variété qui renferme, outre les grenats, de très petits cristaux de disthène bleu.

Avant de quitter le sol primordial, je crois intéressant de rapporter ici un accident arrivé dans une couche courte de calcaire saccharoïde primitif, à Ells, dans la Moravie septentrionale (seigneurie de Gunstadt). On y a découvert une cavité toute garnie de soufre pulvérulent provenant de la décomposition d'un banc de fer sulfuré de plus d'un pied et demi d'épaisseur ; la partie inférieure de ce dernier s'était changé en fer hydraté et avait converti, par son acide sulfureux, le calcaire, dans son voisinage, en gypse (1).

Sol intermédiaire. La classe des terrains intermédiaires ne comprend que deux grandes subdivisions, dont les limites sont impossibles à fixer; savoir le terrain de *schiste argileux* et des roches *quartzo-talqueuses* ou *micacées*, et le terrain de la *grauwacke* proprement dite. (*Voyez* mon Essai sur l'Ecosse.) Les formations offrent en Allemagne les mêmes variétés de roches intermédiaires qu'en Ecosse; il est superflu de les décrire de nouveau; je me contenterai donc de faire remarquer seulement les nombreuses variétés peu feuilletées et compactes des schistes argileux, l'abondance des roches quartzeuses ou des grès de transition: leurs variétés ressemblant çà et là, d'une manière singulière, surtout en échantillons, au mica-schiste, et même au gneiss; enfin, la constance de la composition générale de ces roches aggrégées, et surtout de la grauwacke dans tant de pays divers.

Le terrain schisteux de la Belgique et des bords du Rhin, le versant septentrional de l'Erzgebirge, le Fichtelgebirge, les Carpathes, les montagnes environnant la Transylvanie, et surtout le centre de la Bohême, offrent de beaux exemples des terrains

(1) Voyez l'Hesperus de l'estimable M. André.

quartzo-talqueux. C'est dans cette dernière contrée que leur formation arénacée devient bien évidente.

La *grauwacke* accompagnant presque partout les dépôts précédens, je n'ajouterai ici à ces localités que la chaîne des Sudètes, qui, principalement composée de grauwacke et de calcaire intermédiaire, lie l'Eulengebirge et le Bohmerwaldgebirge avec les Carpathes.

En général, c'est ici le lieu de faire observer que le sol intermédiaire occupe souvent des fonds, des vallons ou des espèces de détroits entre des grands groupes primitifs. Ce cas, qui se présente dans les Sudètes, se revoit au nord de l'Erzgebirge et du Fichtelgebirge, et entre le Fichtelgebirge et le Bohmerwaldgebirge; enfin, suivant les judicieuses observations de M. de Buch, la masse primitive des Alpes est aussi çà et là interrompue plus ou moins totalement par des dépôts intermédiaires, comme, par exemple, dans la partie supérieure des Grisons, au petit Saint-Bernard, etc.

Telle étant la position du sol de transition, il n'est pas étonnant que ces couches suivent à peu près la direction de la chaîne primitive contre laquelle elles s'appuient, comme cela a lieu, par exemple, en Bohême; mais leur inclinaison varie non-seulement d'une contrée à une autre, mais aussi d'une localité à une autre; en effet, cela est très naturel, puisqu'elles reposent sur des surfaces inégales, qu'elles ont pu être bouleversées, et qu'elles contiennent çà et là des amas calcaires ou granitoïdes qui doivent déranger l'uniformité d'inclinaison.

Au milieu de ces dépôts, si décidément *séparés du sol primordial* par leur *structure arénacée et leur manque absolu de substances cristallines primitives disséminées*, on rencontre, pour couches subordonnées, des amas plus ou moins étendus de calcaire qui rappellent par leur gissement les dépôts semblables primitifs; car de même ils forment des séries d'amas plus ou moins interrompus et plus ou moins liés avec les roches voisines, dans lesquelles le calcaire s'insinue. Mais d'un autre côté, en Allemagne, ce sont toujours des calcaires subsaccharoïdes ou compactes, des calcaires plus ou moins fendillés et à petits filons de chaux carbonatée, et souvent ils offrent des restes organiques ou décèlent, du moins par leur couleur foncée et leur odeur particulière, les particules animales qu'ils contiennent.

Je ne sais si un jour on pourra trouver moyen de subdiviser ces calcaires en plusieurs époques distinctes, mais jusqu'ici il ne me

paraît guère possible que de les partager en *calcaires du terrain quartzo-talqueux*, proprement dit, en *calcaires de la grauwacke* et en *calcaires des parties les plus récentes de ce dernier dépôt.*

Les premiers s'approchent le plus des calcaires primitifs; ils sont quelquefois bréchiformes, et en un mot analogues à ceux de la Tarentaise; les autres sont au contraire plus souvent compactes; et ce caractère est surtout bien marqué dans les derniers, qui forment aussi fréquemment des amas beaucoup plus considérables que les précédens, et offrent une plus grande abondance de fossiles. Enfin, ces derniers sont les roches calcaires de la plus récente date, auxquels on puisse donner un poli assez beau pour qu'ils soient utiles dans les arts; souvent cependant ils ne sont presque employés que sur le lieu même de leur gissement. Ceci rappelle naturellement certains calcaires écossais et anglais, et peut-être les calcaires des houillères des environs de Marquise, dans les Boulonais.

C'est dans cette dernière classe que je place encore le calcaire à trilobite et à orthocératite de Prague, le calcaire à caryophyllies et madrépores qui s'élève au nord-est de Brünn, entre la siénite et la grauwacke, certains calcaires du midi de la Hongrie et des Carpathes, et enfin le calcaire à encrines des Anglais, et ces roches analogues si connues de la Belgique et du Hartz. On voit donc que M. Buckland va un peu trop loin, en disant que son calcaire à encrines est peu répandu sur l'Europe continentale, d'autant plus qu'il y a déjà quelques données pour son existence dans les Alpes.

On peut ajouter que le plus grand nombre des cavernes des calcaires intermédiaires se trouvent dans ce dernier dépôt, comme c'est le cas en Angleterre, au Hartz, en Hongrie et en Moravie. Dans ce dernier pays, il y en a surtout deux qui sont célèbres; elles sont situées au nord-est de Laschanek, près de Brünn, l'une est une véritable caverne et porte le nom de *Slop*, mais l'autre est une espèce de grand pont appelé *la Matzokka;* son ouverture a 200 pieds de long et 400 pieds de large, sa profondeur est de 80 toises; et, dans son fond, coule un petit ruisseau et est situé un trou peu considérable.

Les couches subordonnées de *schiste siliceux* et *lydien* sont fort abondantes dans le sol intermédiaire de la Germanie, surtout dans le terrain des environs de Prague, où l'on croit bien que ce ne sont que des schistes argileux plus ou moins silicifiés. C'est cette abondance de silice qui a aussi contribué à la compacité de beau-

coup de roches quartzeuses de cette localité; et de semblables grès intermédiaires, se voient au Hartz (Clausthal), près de Dillenburg en Hesse et dans le terrain schisteux du Rhin, par exemple, près de Thionville.

Les couches ou les amas infiniment plus rares sont les dépôts d'*anthracite* et de *fer hydraté et oxidé rouge*, qu'on voit par exemple dans quelques points du Hartz, comme à Huttenrode et en Belgique; néanmoins, il ne me paraît pas encore sûr que tous les dépôts ferrugineux attribués à cette époque de formation, lui appartiennent décidément, car il y en a qui sont superficiels.

C'est dans le sol intermédiaire et surtout dans ces dernières assises que l'on voit paraître, pour la première fois, les *roches trappéennes* qui portent des caractères décidés d'une formation ignée; elles comprennent surtout des *roches* plus ou moins *doléritiques* ou *feldspathiques*, des *amygdaloïdes* et des *brèches trappéennes*.

Tout le monde connaît celles du Hartz, de l'Erzgebirge (Frebitschthal) et du Fichtelgebirge; je n'ajouterai donc ici à ces localités connues que trois autres. L'une est celle des environs de Dillenburg en Hesse, où il existe des masses de dolérite intermédiaire aussi belle et distincte que celle de la cime du Meissner. Une seconde localité peu connue de ces produits se trouve dans le terrain de grauwacke du nord-est de la Moravie; par exemple à Pezetzka, dans le cercle d'Olmütz, où il y a de belles amygdaloïdes et d'autres roches trappéennes.

Enfin, dans le centre de la Bohême, il y en a au moins cinq masses le long de la Moldau, entre Prague et Neuknim.

Ces derniers amas sont intercallés entre les schistes intermédiaires, sur lesquels ils reposent d'une manière concordante. Voici, comme exemple, quelques détails sur celle de ces masses qui est entre Prague et Konigsaal, près de Kugelbad.

La Moldau coupe les couches presque à angle droit de leur direction, qui est du nord-ouest au sud-est, tandis que leur inclinaison est au nord.

On y voit d'abord un calcaire intermédiaire compacte gris, renfermant çà et là le *trilobites paradoxus et cornigerus* (Schloth.), des ammonites, des orthoératites, et quelques débris d'encrines et de bivalves probablement du genre *productus* de Sowerby.

Ce calcaire est en couches, quelquefois distinctement stratifiées ou bizarrement contournées et repliées, et quelquefois en masses à stratification fort indistincte; il renferme des lits d'une marne ochreuse jaunâtre et des rognons de silex corné et pyromaque, (Brg.)

ce qui fait que la roche se décompose en surface bosselée.

Sous ce calcaire, l'on remarque une argile marneuse, schisteuse, bitumineuse, noirâtre, qui passe peu à peu à une variété d'argile schisteuse, bitumineuse, feuilletée et à un schiste argileux de transition. Des débris zoophytiques obscurs, peut être de polypiers nageurs, y ont laissé leurs empreintes. Au-dessous est une masse de dolérite fort distincte, de 40 à 60 pieds d'épaisseur dans sa partie supérieure et inférieure; elle est amygdaloïde, en offrant des noyaux quartzeux et calcaires et de petits filets calcaires, accident qui ne se voit guère que çà et là dans la portion intermédiaire. Quelques petits nids de pyrites s'y voient aussi, et la partie inférieure se divise en boules, et est si décomposée, qu'à la fin on ne voit plus au-dessus du schiste argileux inférieur qu'une roche anomale, ochreuse, jaunâtre, reposant d'une manière fort irrégulière sur la roche voisine. Le schiste contient des rognons et de petits feuillets de calcaire, et une roche arénacée grisâtre, bitumineuse; il continue ensuite à régner le long de la Moldau, sous sa forme ordinaire.

Il est à propos d'ajouter ici qu'il ne faut pas s'étonner qu'au Hartz, où l'on a depuis long-temps connaissance de ces espèces de coulées ou de filons trappéens dans la grauwacke, il ne soit pas venu à l'idée des géologues de reconnaître en eux des produits ignés, parce que ce groupe de montagnes est trop couvert de végétation pour pouvoir offrir des coupes aussi distinctes et aussi conformes aux idées des plutonistes que la localité précédente.

Mais dans le Fichtelgebirge, il me semble qu'on ne peut s'y méprendre; car on se retrouve placé, comme dans un autre Cumberland, au milieu d'une étonnante accumulation de couches courtes ou d'amas de dolérite, de roches trappéennes porphyriques et de brèches ou de tufs, qui sont tous intercalés dans le schiste de transition, auquel les dernières roches passent seules véritablement.

Dans le Frébischthal, près de Mohorn, plusieurs amas trappéens reposent d'une manière non concordante sur les schistes intermédiaires, et offrent une surface très bosselée aux couches qui les recouvrent, mais ils ne présentent que peu de parties amygdaloïdes.

Ces roches pyroxéniques nous conduisent assez naturellement à parler des *euphotides* et des *serpentines*, que l'on voit paraître çà et là au milieu du terrain de transition, mais toujours d'une ma-

nière assez obscure, et qui laisse dans le doute, si ces dépôts appartiennent à cette époque. Néanmoins, on peut le soupçonner quelquefois par leur ressemblance avec le gissement de la siénite en amas considérable; et si l'on admet que la siénite est postérieure aux roches intermédiaires, il me semble qu'il y aura quelque probabilité de plus en faveur de cette opinion. D'un autre côté, il serait assez particulier que, dans le midi de l'Ecosse, et au Hartz, ces amas de serpentine et d'euphotide fussent les seules parties primitives proéminentes.

Le fait est que ces dépôts forment au milieu du terrain schisteux des espèces de dômes ou de masses non stratifiées, presqu'à la manière des siénites, et que les serpentines présentent à peu près les mêmes minéraux que dans le terrain primitif, tandis que l'euphotide offre une grande variété de roches provenant des différens mélanges du feldspath tenace (saussurite), de la diallage verte ou bronzite, du mica, du fer titané et même du titane oxidé; néanmoins ce dernier minéral est plutôt accidentel. Lorsque la diallage n'est pas présente, elle est remplacée par l'hyperstène, comme cela a lieu, par exemple, au sud de Gernerode. Les environs du Bastberg, au Hartz, sont surtout très remarquables par ces roches, qui deviennent quelquefois fort micacées, et passent décidément, comme en Ecosse, à un porphyre à cristaux de feldspath compacte et à base noirâtre, composé de parties constituantes ordinaires très fines. D'un autre côté, l'on voit quelquefois ce porphyre devenir une véritable variolite (blatterstein) identique avec celle du Piémont et du Drac, tandis que l'euphotide se change aussi çà et là en une serpentine, et renferme alors rarement du granite graphique avec du mica, et même peut-être de la diallage.

Avant de parler des siénites et autres roches granitoïdes intermédiaires, je vais dire quelques mots des *fossiles* du sol intermédiaire de l'Allemagne. Les restes organiques ne sont pas également distribués; d'abord on n'en a jamais vu dans les roches quartzo-talqueuses, quoique les masses de calcaires qu'elles encaissent en renferment quelquefois, et dans les roches trappéennes, on en a cité rarement, probablement dans leurs parties supérieures ou inférieures, comme, par exemple, des madrépores dans un grünstein, près de Goslor et dans une roche semblable brunâtre, décomposée de Planchnitz dans le Voigtland.

Les grauwackes, et surtout les grauwackes schisteuses, présentent des fossiles çà et là, surtout au Rammelsberg, dans le Hartz, dans

le centre de la Bohême et dans les parties centrales du grand terrain schisteux de la Belgique et du Rhin.

Les fossiles du règne animal consistent en général en noyaux ou en pétrifications calcaires ou de fer hydraté; ce sont le plus souvent des trilobites (Conasiothen, en Bohême), ou bien des zoophytes, par exemple des débris d'encrines et de madrépores; des coquillages univalves y sont presque inconnus, mais on y a rencontré rarement des bivalves, telles que des térébratules (Dillenberg, Hundsvrick, Rammelsberg) et des multiloculaires, telles que des ammonites, des orthocératites (Hartz), des hippurites.

Les débris de végétaux y sont très rares, et ne se voient guère que dans la Belgique; et en général, on doit observer que tous les fossiles y sont presque toujours comme des individus amenés accidentellement par une force mécanique et échappés plus ou moins bien à la destruction, et que ce n'est qu'extrêmement rarement que leur nombre est assez grand dans une couche, et leur gissement assez particulier, pour qu'on puisse hésiter à les supposer charriés ou pétrifiés presque sur la place qu'ils habitaient: le Rammelsberg offre une couche semblable.

Les calcaires intermédiaires abondent en pétrifications dans certaines localités; ainsi, dans l'Erzgebirge, ils sont peu abondans; mais dans le Hartz, le duché de Bergen et l'Eiffel, où il y a des calcaires de transition fort récens, ils sont fréquens. Il arrive même que ces masses calcaires en sont pétries, de manière qu'il semblerait presque évident qu'il y avait dans ces endroits des espèces de récifs de coraux et de madrépores qui ont été plus ou moins détruits par des actions mécaniques et autour desquelles étaient établis des millions d'individus tant zoophytiques que mollusques: aussi trouve-t-on encore aujourd'hui, autour de ces amas, des individus en apparence de tous les âges.

De plus, on peut observer que ces dépôts sont quelquefois placés de manière à avoir été assez bien garantis par des promontoires arénacés contre la fureur de l'élément aqueux.

Les coquillages n'offrent plus que des moules ou des pétrifications, principalement spathiques.

Outre les fossiles indiqués dans la grauwacke, on y trouve des zoophytes beaucoup plus variés, par exemple des tubipores, des millépores, des rétépores, des escharites, des alcyons, etc.; et les coquillages multiloculaires et bivalves y sont plus abondans, et de plusieurs genres et de beaucoup d'espèces, par exemple des nautiles,

des térébratules, des anomies, des calcéoles (Eiffel), des bucardites (Grund au Hartz), et l'on y voit déjà paraître des univalves, telles que des turbinites, des omphalodes (Blankenburg au Hartz), des trochilites et des buccinites. Je ne sache pas qu'on y ait vu de débris de végétaux.

Siénites. *Les siénites sont pour la plupart décidément postérieures à une grande partie du sol intermédiaire, ou dans quelques localités à ce dépôt.* Ce fait, reconnu pour la première fois en Norwége, il y a maintenant seize ans, a été confirmé depuis amplement, dans plusieurs localités, et notamment par le gissement de la grande masse de siénite granitique, qui s'étend de Meissen et de Dresde jusqu'à Laubau et le Riesengebirge. En effet, il est maintenant reconnu à Freyberg que ce dépôt cristallin est placé sur les schistes argileux et la grauwacke (près de Dohna), et est recouvert, par cette dernière roche, en Lusace, de manière qu'il est pour ainsi dire intercallé là dans le sol intermédiaire.

La siénite de la Moravie, qui s'étend des environs de Blansko, vers Brünn, et ensuite jusque vers Znaim, paraît avoir la même position, car elle a l'air de reposer sur le schiste argileux intermédiaire, sur la côte nord-ouest du Spilberg, près de Brunn, et elle est en contact avec le calcaire intermédiaire à Serdazlt et Laschanek.

La siénite de la vallée de Hodritz, dans le district de Chemnitz en Hongrie, ainsi que celle du nord de la Transylvanie, paraissent postérieures à tout ou à une grande partie du terrain quartzo-talqueux de transition; et les siénites de Bohême, près de Eule et de Klattau, et les roches semblables granitiques de l'Odenwald (entre Heidelberg et Darmstadt), des Vosges et des Malvernhills en Angleterre, appartiennent, suivant toute analogie, à la même époque de formation, ou même quelques-uns de ces dépôts sont peut-être postérieurs à toutes les grauwackes ou à une partie de ces roches. On peut encore ajouter ici, avec toute probabilité, l'amas de siénite, peut-être hypersténique, à l'est de Schnellbach, dans le Thuringerwald.

Les siénites offrent les variétés connues de ces roches, c'est-à-dire qu'elles sont çà et là granitiques, qu'elles présentent des amas de diabase ou siénite fort amphiboliques; et presque partout on y rencontre le titane silicéo-calcaire (sphène), et même à Plauen, le zircon. Des portions porphyriques s'y voient aussi, et ce sont alors des porphyres, surtout à base de diabase ou de feldspath amphiboleux, comme près de Lipuwka en Moravie.

De plus, il est digne de remarque de rencontrer dans ces dépôts de siénite, des petits amas de roches qui, au premier abord, paraîtraient lui devoir être étrangères : tels sont ces affleuremens de roches granitoïdes, à structure plus ou moins feuilletée et voisines du gneiss, que l'on observe à la surface du terrain siénitique, entre Grossenhayn et Dresde, et ces petits amas rares de calcaire, probablement saccharoïde du même district.

La rareté des localités favorables pour s'assurer de la postériorité des siénites aux grauwackes, ne doit étonner que ceux qui ne croient pas à la probabilité qu'il y a que les roches ont été élevées du sein de la terre, à la manière des trachytes. En effet, leur manque de stratification, leur forme de montagnes en dômes (environs de Brünn), à vallées escarpées (Plauen), leur ressemblance avec le gissement des granites, et surtout les faits fournis par les formations qui sont postieures à cette époque, m'ont déjà engagé à me prononcer fortement dans mon Essai, sur la ressemblance de leur formation ignée.

(*La suite à un prochain numéro.*)

LETTRE

De M. le comte Alex. Czacki au Rédacteur, sur la culture de la Vigne en Pologne.

Monsieur,

Vous serez sans doute étonné d'apprendre que l'on s'avise de faire du vin en Pologne. La contrée où j'ai mes terres est appelée l'*Italie de la Pologne ;* cela n'empêche pas que la terre est couverte de neige six mois de l'année, et que les gelées parviennent souvent à — 28° de Réaumur. Malgré cela, je n'ai pas désespéré qu'avec le secours de la Chimie, on ne pût vaincre les obstacles que m'opposait notre ciel glacial ; des expériences entreprises pendant quatre ans ont été couronnées du plus heureux succès : je prends la liberté de les soumettre à vos lumières.

J'ai parcouru une partie de la France et de l'Allemagne, dans la saison des vendanges ; depuis long-temps j'avais fait venir des

ceps de Bourgogne et de Hongrie. Muni de l'ouvrage de M. Chaptal, sur l'art de faire le vin, je croyais qu'il ne me manquait rien pour en faire; je réussis à la vérité à lui donner une belle couleur, du bouquet, du corps, mais il conservait toujours une acidité très forte, qui, lorsque le principe sucré avait disparu par la fermentation insensible, devenait insupportable. Je m'aperçus que ce n'était que de l'acide citrique et tartreux; j'essayai donc de mêler à un tel vin du carbonate de chaux; après une vive effervescence due à l'acide carbonique, il se précipita une grande quantité de citrate et de tartrate calcaire; le vin perdant alors presque toute l'acidité qui le rendait impotable, devint très agréable, et acquit les qualités qu'un bon vin doit avoir. Je réitérai mon expérience à la prochaine vendange de la manière suivante: le moût ayant un goût aigre-doux, je le fis bouillir pour lui enlever une partie de son eau, et lorsqu'il était encore chaud, j'y introduisis du carbonate de chaux. Du reste, je suivis les préceptes de M. Chaptal, j'obtins un vin capiteux et très agréable. J'observai, en outre, qu'en ajoutant au moût trop de carbonate, on lui enlevait bien tout son acide, mais le vin était insipide. Je m'étonne de n'avoir trouvé dans aucun ouvrage sur l'art de faire le vin, l'emploi du carbonate de chaux. Je pense que les agriculteurs français pourrait en tirer parti dans les départemens du nord, dont le climat, malgré qu'il soit plus doux que celui de mon pays, s'oppose à la fabrication du vin. J'ai observé que dans le nord de la France les vins avaient la même acidité que le mien, avant que je sois parvenu à en séparer les acides qui leur donnent tant de rudesse.

Si vous croyez, Monsieur, que mes travaux puissent être de quelque utilité pour les agronomes français, veuillez insérer cette lettre dans votre Journal. Je suis polonais, mais j'ai été élevé par un français. J'aime la France presqu'autant que ma propre patrie. Heureux si je puis être utile en quelque chose à l'industrie française!

Veuillez agréer, etc.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Avril 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	764,43	+ 5,75	51	763,78	+ 6,50	54	763,27	+ 5,00	61	763,63	+ 3,75	73	+ 6,50	+ 1,25
2	760,77	+ 7,10	55	761,50	+ 8,50	36	762,06	+ 9,10	27	764,52	+ 5,25	36	+ 9,10	+ 4,90
3	766,48	+ 6,00	36	766,34	+ 7,85	36	765,20	+ 9,50	39	765,05	+ 4,50	39	+ 9,50	+ 1,25
4	763,29	+ 9,00	45	762,87	+10,25	44	761,72	+12,00	44	761,91	+ 7,75	45	+12,00	+ 5,60
5	759,83	+ 9,60	70	759,18	+11,60	55	758,00	+10,75	51	757,52	+ 6,50	69	+12,50	+ 6,50
6	755,96	+10,60	71	755,02	+12,75	53	754,00	+12,50	43	754,61	+ 6,50	61	+13,75	+ 5,25
7	755,52	+ 9,00	69	755,63	+10,50	43	755,69	+10,60	49	757,09	+ 7,50	66	+10,60	+ 3,00
8	756,88	+ 8,10	64	756,31	+ 9,00	48	755,45	+ 9,00	45	755,67	+ 5,75	75	+ 9,00	+ 1,50
9	755,87	+ 5,35	84	755,55	+ 9,00	62	755,00	+ 8,50	65	755,72	+ 5,25	78	+ 9,00	+ 4,50
10	754,71	+ 7,50	69	753,80	+11,25	42	752,75	+11,85	37	753,75	+ 6,00	24	+11,85	+ 3,25
11	753,17	+ 7,50	52	751,83	+12,75	46	749,95	+14,75	42	749,40	+11,50	59	+14,75	+ 2,75
12	750,07	+13,25	81	751,47	+17,75	57	752,35	+17,25	39	755,35	+ 9,50	75	+17,75	+ 9,50
13	758,38	+14,25	63	758,61	+17,50	56	758,35	+18,60	49	758,32	+12,00	80	+18,60	+ 7,85
14	757,33	+18,00	62	756,51	+21,25	51	755,35	+21,60	49	755,33	+16,75	47	+21,60	+ 9,60
15	755,78	+18,75	58	755,04	+23,25	39	754,00	+22,40	32	754,33	+15,50	55	+23,25	+10,50
16	755,66	+19,75	44	754,96	+22,10	30	754,35	+21,60	35	755,01	+14,25	80	+22,10	+ 9,25
17	754,00	+11,75	81	752,80	+15,00	64	750,88	+18,75	46	750,02	+14,25	73	+19,25	+ 9,75
18	746,77	+14,25	77	746,80	+17,25	52	746,91	+15,60	52	749,62	+ 8,25	86	+17,25	+ 8,25
19	751,50	+12,00	52	751,46	+16,50	39	751,51	+14,40	36	752,06	+ 8,00	60	+16,50	+ 4,50
20	752,49	+13,50	56	752,10	+15,75	40	751,28	+16,25	30	751,66	+ 9,30	56	+16,25	+ 6,00
21	750,89	+15,00	58	749,71	+17,25	39	747,24	+18,10	36	746,70	+10,75	56	+18,85	+ 4,75
22	743,30	+13,00	68	742,80	+ 9,75	80	742,91	+13,25	72	742,61	+ 7,50	90	+13,25	+ 7,10
23	743,56	+13,10	50	744,20	+16,00	37	745,03	+16,50	26	747,84	+ 9,00	79	+16,50	+ 8,50
24	752,16	+15,00	50	752,16	+16,75	33	751,34	+17,50	30	752,83	+ 8,75	69	+17,75	+ 4,60
25	753,51	+14,60	58	752,96	+16,00	42	752,78	+13,00	67	753,94	+10,75	89	+17,10	+ 6,00
26	757,94	+13,50	49	758,86	+15,75	34	759,73	+16,00	34	761,28	+ 8,75	60	+16,00	+ 7,00
27	761,54	+16,00	46	761,11	+19,50	34	760,51	+19,50	30	762,28	+13,25	66	+19,50	+ 5,00
28	764,23	+20,25	50	763,91	+22,25	43	762,93	+20,10	43	762,73	+16,00	55	+22,75	+ 1,75
29	761,73	+19,50	42	760,83	+22,25	30	759,81	+23,10	20	760,31	+17,00	36	+23,10	+ 1,50
30	760,00	+19,75	45	759,57	+22,10	30	759,05	+20,50	24	759,39	+14,40	24	+22,10	+11,25
31														
1	759,37	+ 7,80	61	759,00	+ 9,72	47	758,33	+ 8,88	46	758,95	+ 5,88	57	+10,28	+ 3,70
2	753,52	+14,30	63	753,16	+18,11	47	752,49	+18,32	40	753,11	+11,93	65	+18,73	+ 7,80
3	754,89	+15,97	52	754,61	+17,76	40	754,13	+17,75	38	754,90	+11,62	62	+18,69	+ 7,56
	755,93	+12,69	59	755,59	+15,20	43	754,98	+14,98	41	755,65	+ 9,48	61	+15,90	+ 6,35

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 766mm48 le 3
Moindre élévation..... 742mm61 le 22

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +23°25 le 15
Moindre degré de chaleur..... — 1,25 le 1er

Nombre de jours beaux..... 22
de couverts..... 8
de pluie..... 8
de vent..... 30
de brouillard..... 18
de gelée..... 3
de neige..... 0
de grêle ou grésil.... 3
de tonnerre..... 0

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(Le Baromètre est réduit à la température de zéro.)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	A MIDI.	LE SOIR.
	mill.	*mill.*				
1			N. fort.	Couv. par intervalle.	Couv., gresil.	Couvert.
2	0,05	0,05	N. fort.	*Pluie* par intervalle.	Nuageux.	Nuageux.
3			N.	Vap., brouil., gel. bl.	*Idem.*	Beau ciel.
4			O.-N.-O.	Couvert.	Couvert, lég. brouill.	Couvert.
5			N.-O.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Nuageux.
6			N.-O.	*Idem.*	Très nuageux.	*Id*, gresil à 5^h.
7			N.-O.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Très nuageux.
8			N.	*Idem.*	Nuageux.	Quelques éclaircis.
9	2,30	2,00	N.	Couvert, léger brouill.	Quelques éclaircis.	*Pl*, gres. à 1^h, n. apr.
10			N.-E.	Nuageux.	*Idem.*	Nuages à l'horizon.
11	0,70	0,60	E.	*Idem, pluie* à 7^h.	Nuageux.	*Pluie.*
12			S.	Couvert, lég. brouill.	Couvert.	Beau ciel.
13			S.-O.	*Idem.*	*Idem.*	Légers nuages.
14			S.-E.	*Idem.*	Nuageux.	*Idem.*
15			S.-E.	*Idem.*	Légers nuages.	*Idem.*
16			S.	Nuageux.	Nuageux.	Nuageux.
17			N.	Couvert, brouillard.	Légers nuages.	*Idem.*
18			O.	*Idem.*	Quelques éclaircis.	*Pluie.*
19	1,05	0,90	S.-O.	Nuageux.	Très nuageux.	Nuageux.
20			S.-O.	Très nuageux, brouill.	Quelques éclaircis.	Petits nuag. à l'horiz.
21			S.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	*Idem.*
22			S.-O.	*Pluie* fine, brouillard.	*Pluie* abondante.	Beau ciel.
23	1,80	1,80	S.-O.	*Pluie* fine.	Nuageux.	*Pluie.*
24	1,25	1,10	S.	Nuageux.	Quelques éclaircis.	Beau ciel.
25			S.-O. fort.	*Idem.*	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
26	2,90	2,65	O.-S.-O.	*Idem.*	Nuageux.	Beau ciel.
27			S.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	Nuageux.
28			S.	Couvert, brouillard.	Couvert.	Nuages à l'ouest.
29			E.	Beau ciel, brouillard.	Très beau ciel.	Très beau ciel.
30			E.	Beau ciel.	Petits nuages blancs.	*Idem.*
31						
1	2,35	2,05	Moyennes du 1er au 11.		*Phases de la Lune.*	
2	1,75	1,50	Moyennes du 11 au 21.		P. L. le 6 à 0^{h}52′ s.	N. L. le 21 à 3^{h}26′ s.
3	5,75	5,55	Moyennes du 21 au 30.		D. Q. le 14 à 4^{h}51′ s.	P. Q. le 28 à 7^{h}26′ m.
	8,85	7,10	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	6
N.-E.	1
E.	3
S.-E.	2
S.	6
S.-O.	6
O.	3
N.-O.	3

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,094 / le 16, 12°,087 } centigrades.

EXTRAIT

D'une lettre de Joseph Marzari Pencati à Alberto Parolini, sur le gissement du mont *Cimadasta* et sur les autres terrains cristallisés tertiaires situés entre le *Grigno* et le *Cismon*.

Cet extrait, auquel l'auteur a ajouté les principaux résultats auxquels il est parvenu, conduit par la *numismatique des laves*, ainsi qu'une note dans laquelle il rapporte et commente les observations de M. le baron de Buch aux *Canzocoli di Predazzo*, ne contient que les observations positives faites sur une petite étendue de terrain; et il paraît, d'après ce que l'auteur en dit à son ami Parolini, qu'il ne s'est résolu à isoler ainsi les raisonnemens qui doivent l'accompagner, qu'après avoir eu connaissance, par le n° 86 du Messager tyrolien pour 1821, que ses observations aux *Canzocoli*, au voisinage de l'*Avisio*, avaient été confirmées par le baron de Buch, ce qui rendait plus aisément croyables celles dont il est question dans cet extrait.

Celui-ci fait partie d'une lettre jusqu'alors inédite, dont l'auteur transcrit le titre qui est le suivant :

Lettre à M. Cordier, professeur de Géologie au Jardin du Roi, etc.

Dans cette lettre, M. Marzari-Pencati soutient la postériorité du mont *Cimadasta* à la craie, ainsi que celle des autres éminences de granites, de gneiss, de mica-schiste et de stéaschiste, situées entre le *Grigno* et la *Brenta* d'une part, et le *Molisa*, le *Maé* et la Piave de l'autre. Il ajoute l'absence de toute trace de gissement environnant ou enveloppant des feuillets de ces roches schisteuses, respectivement au granit avec lequel elles sont mêlées, ou au calcaire secondaire sur lequel elles sont posées, et dit aussi en passant quelque chose sur l'improbabilité de l'existence d'aucune roche primordiale accessible aux recherches des hommes.

Dans le but ensuite de montrer à son ami Parolini quels moyens l'auteur avait préparés (s'il n'avait été fort à propos soutenu par le

témoignage de M. de Buch) pour forcer les naturalistes, non-seulement à croire à la vérité des gissemens de l'*Avisio*, et du territoire entre la Piave et la *Brenta*, mais encore à admettre quelque chose d'analogue dans plusieurs contrées étrangères, M. Marzari-Pencati, ajoute l'extrait d'une seconde lettre à M. Cordier, dans laquelle il soutient la postériorité très probable à la craie de toutes les *amygdaloïdes, agatifères* proprement dites, et par suite des *roches d'apparences primitives*, qui se trouvent leur être liées. Il parle des caractères qui distinguent les amygdaloïdes agatifères véritables d'autres amygdaloïdes augitiques jusqu'ici connues, qui contiennent cependant aussi quelques agates, mais qui appartiennent aux terrains charbonneux (*carbonosa*), ou à des conglomérats, et non pas, comme les premiers, au terrain de lignites. Il insiste sur les caractères de variété et de richesse qui empêchent de continuer à confondre les amygdaloïdes parfaites ou imparfaites contemporaines à l'eau douce, soit carbonifique, soit lignifique, soit post-paléothérienne (laves proprement dites, avec quelques géodes), avec les amygdaloïdes décidément sous-marines, soit réellement intermédiaires (Christiana), soit de l'époque du calcaire de montagne (Derbyshire), soit tertiaire (bas Vicentin). Il ajoute les rapports de simplicité, de pauvreté et d'uniformité qui, malgré la distance des temps, unissent entre elles les formations marines de ces trois époques. Il déclare enfin, comment ces observations sont destinées à servir de base à une *numismatique des laves*, ainsi appelée par l'auteur, par opposition avec la science des fossiles végétaux et animaux que l'on pourrait appeler la *numismatique des sédimens*, laquelle devait marcher de front avec la première, qu'elle éclaire habituellement, mais dont elle a quelquefois, à son tour, reçu des éclaircissemens.

Ignorant l'existence ou au moins la profondeur des vallées anti-trappéennes, le célèbre de Buch cherchait à tort dans l'*Avisio*, cette espèce de concordance de gissement qui existe à Christiana, entre les roches cristallisées et le calcaire sous-posé. Ces vallées anti-trappéennes coupent les couches secondaires, constamment en place, et horizontales à l'entour; et elles sont remplies par le granite adhérent et mêlé avec d'autres laves. Tout se combinait avec ses idées, lorsque M. de Buch rencontra à la cascade des *Canzocoli*, une concordance partielle et fortuite entre le granite et le calcaire horizontal sous-posé; mais, à peu de distance, il se renverse dans une liaison verticale, c'est-à-dire, dans un précipice secondaire qui forme une très petite portion du bord de la vallée anti-trappéenne de *Predazzo* et de *Forno*. Ce précipice

appartenait nécessairement à ce calcaire alpin, dans lequel il n'a jamais, vu à l'*Avisio*, aucune stratification. L'embarras lui suscita un doute et le détermina; mais il le poussa dans une route conjecturale, sans combattre en sa faveur la postériorité du granite, et (avec une modestie digne de lui) le dominant seulement comme un autre point de vue sous lequel il serait possible de voir la chose; c'est-à-dire qu'il supposa qu'il pouvait y avoir des couches presque verticales aux *Canzocoli*, et que M. Marzari pouvait avoir pris leurs têtes, vues de front, pour autant de strates horizontales. L'auteur du présent fragment a résolu le doute, sans faire usage d'aucune observation qui lui soit propre, c'est-à-dire ne comptant pour rien l'horizontalité de ces mêmes couches si évidente, lorsqu'on les regarde de loin du bord opposé de l'*Avisio* et même aussi de *Predazo* même, quand il y a de la neige. Il l'a résolu seulement avec les observations mêmes de M. de Buch, en lui faisant observer que si ces couches n'étaient pas horizontales, ni lui ni M. Uttinger n'auraient pu toucher seulement une roche de grès rouge entre les *Canzocoli* et *Cavallese*. En effet, cette route étant horizontale à la circonférence, et entourant de deux côtés la montagne dont les *Canzocoli* font partie, si les couches secondaires eussent été appuyées au granite des *Canzocoli*, elle serait entièrement taillée dans le calcaire alpin qui la couronne: cependant, au contraire, lui et M. Uttinger, cité par lui, ont vu des masses considérables de grès sur la route même. En effet, ils doivent avoir voyagé horizontalement, pendant cinq milles, sur le grès rouge ou sur le nouveau calcaire coquillier qui en constitue la couverture immédiate, ne cessant jamais de voir sur leurs têtes le calcaire alpin. (Voyez l'atlas d'Anich, carte n° XIII.)

L'auteur fait en outre observer que s'il existait encore des strates presque verticales aux *Canzocoli*, ce qui est bien loin de la vérité, cela n'empêcherait pas que le granite n'y fût superposé au calcaire alpin, et qu'il n'aurait pas coulé du haut en bas, puisque la superficie du lit du calcaire alpin qui touche le granite et qui, selon M. de Buch, par ce contact, se convertit en un marbre granulaire, qu'il compare à celui de Paros, parce que, dis-je, cette superficie est la supérieure, c'est-à-dire, celle opposée à la base. Cela ne peut être autrement, puisque M. de Buch lui-même nous apprend que la base du lit de calcaire alpin touche au contraire, et est superposée à un nouveau calcaire coquiller, lequel, à son tour, recouvre le grès rouge.

L'auteur termine en passant en revue les astucies très adroites

qui (si elles ne sont pas des erreurs graves dans la traduction), semblent avoir guidé M. Partsch, en mettant en *catastrophes* ou sans dessus dessous les idées du célèbre de Buch, au moyen de l'espèce de roman géognostique inséré au n° 73 de la Bibliothèque italienne, en janvier 1822, et publié le 15 février.

L'artifice employé par M. Partsch, d'appeler le n° 2 de son esquisse, simplement *calcaire granulaire*, pour le faire croire primitif, et cacher que ce soit, comme le réplique M. de Buch, un calcaire alpin cristallisé par une circonstance locale; cet autre artifice de supprimer l'épithète de *nouveau* ou celle de *compacte* donnée par M. de Buch au calcaire avec pétrifications n° 3, artifice employé dans l'ouvrage pour faire croire celui-ci intermédiaire, et rendre ainsi possible son antériorité au grès rouge; ces deux moyens, fort adroits, évitent tout ce qu'il peut y avoir d'absurde dans le roman de M. Partsch, lequel peut aussi arriver à être admis par quelque géologue, quoique je ne l'aie pas lu dans les écrits de MM. Brocchi, Buckland, Maclure, etc., que le produit incontestable de la voie humide qui couronne tous les autres sédimens et aggrégats de l'*Avisio*, n'est pas le grès rouge, mais bien le calcaire alpin (c'est-à-dire le n° 2 de l'esquisse), aujourd'hui appelé par quelques personnes *dolomite secondaire*, à cause de son carbonate de magnésie.

Le roman de M. Partsch pourrait donc être inséré dans les meilleurs journaux scientifiques étrangers, avec la même bonté qu'il vient de l'être dans la Bibliothèque italienne. C'est dans le but de prévenir cette réimpression, que M. Marzari s'est déterminé à publier cette note ou cet avis, avant l'opuscule qu'il prépare à ce sujet, d'autant plus qu'elle pourra en servir d'extrait.

Les journaux pourront en même temps réimprimer la lettre publiée par M. de Buch, dans le n° 86 du Messager tyrolien, lettre à laquelle l'opuscule de M. Marzari doit servir de commentaire, parce que quoique courte, elle devient pour celui-ci non-seulement le document justificatif de ses assertions antérieures, mais encore un point d'appui immédiat sur lequel devront se baser les raisonnemens à l'aide desquels quelques-unes des conclusions auxquelles il croit être parvenu, perdront beaucoup de leur apparence d'étrangeté.

Il se pourrait aussi qu'il y eût quelque grand avantage à réunir à la lettre de M. de Buch et à cet avis, le petit ouvrage de M. Partsch. Le lecteur, en appliquant aux membres de cette esquisse les véritables noms par lesquels M. de Buch les désigne, y ajouterait le sens, et comprendrait comment les apparences vues par l'il-

lustre géologue de Berlin, ne semblent pouvoir être combinées autrement qu'avec la théorie des vallées anti-trappéennes remplies de haut en bas. Faisant en outre subir à l'esquisse elle-même une *contre-catastrophe* de 90 à 100 degrés, laquelle porterait le n° 4 au-dessous du tout, on pourrait même y lire le véritable ordre de superposition observé par M. de Buch à la cascade des *Canzocoli*, ordre qui, quant aux membres secondaires, vient d'être observé semblable dans toute la chaîne occidentale de l'*Avisio*, ainsi que dans celle du bord opposé de l'Adige: observant aussi que le calcaire alpin n° 2 des *Canzocoli* se lie *visiblement* et *immédiatement* à celui qui constitue les crêtes les plus élevées du bord gauche de l'Adige, et que, dans le présent écrit, il nomme chimiquement *dolomite*, mais qu'il appelle *calcaire alpin* dans ses *Observations géognostiques*.

AU RÉDACTEUR DU JOURNAL DE PHYSIQUE.

Permettez, Monsieur, que j'aie l'honneur de vous communiquer quelques faits dont j'ai été témoin oculaire, relativement aux *Cigognes*. Ces oiseaux avaient établi leur nid sur une espèce de pyramide très élevée, faisant partie d'une église antique contiguë à la maison de mon père; je les y ai vus quinze étés de suite; un jour, ce nid formé de branches sèches, épineuses, artistement entrelacées, tomba, par un grand vent, dans la cour de mon père; ce nid était rond, et assez volumineux pour remplir une charrette ordinaire. Le voisinage de ces oiseaux ayant l'inconvénient de nous exposer à recevoir à chaque instant, sur la tête, ou des grenouilles vivantes, ou une fiente blanche, abondante, qui corrodait nos vêtemens, nous nous plaignîmes enfin, et l'on profita de l'absence des voyageurs pour renverser leur nid et le remplacer par une forte lame en plomb, soigneusement attachée; mais, à leur retour, les Cicognes firent tant d'efforts avec leur bec, qu'elles parvinrent à détacher cette couverture, la précipitèrent avec fracas chez leurs accusateurs, et reformèrent en peu de jours une nouvelle habitation qui fut respectée jusqu'à l'époque du renversement de l'église même, par la révolution.

Veuillez agréer, etc.

L'un de vos Auditeurs à l'Athénée.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

Fig. I
Fig. II
Fig. III
Fig. IV
Fig. V.
Fig. VI.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

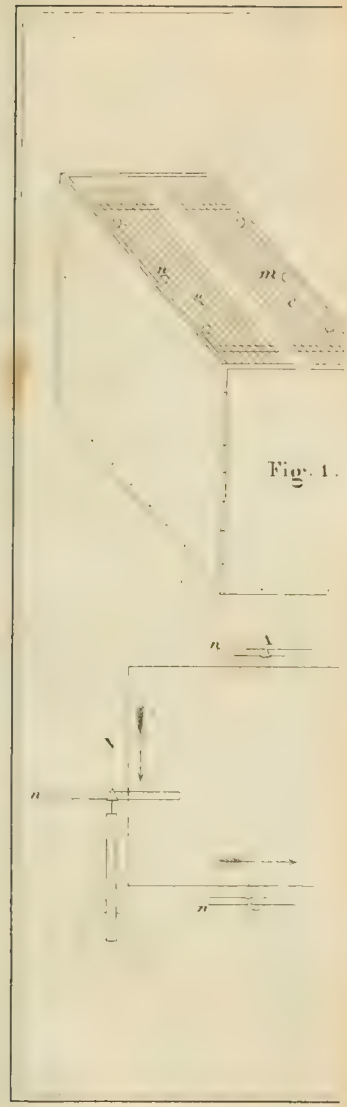
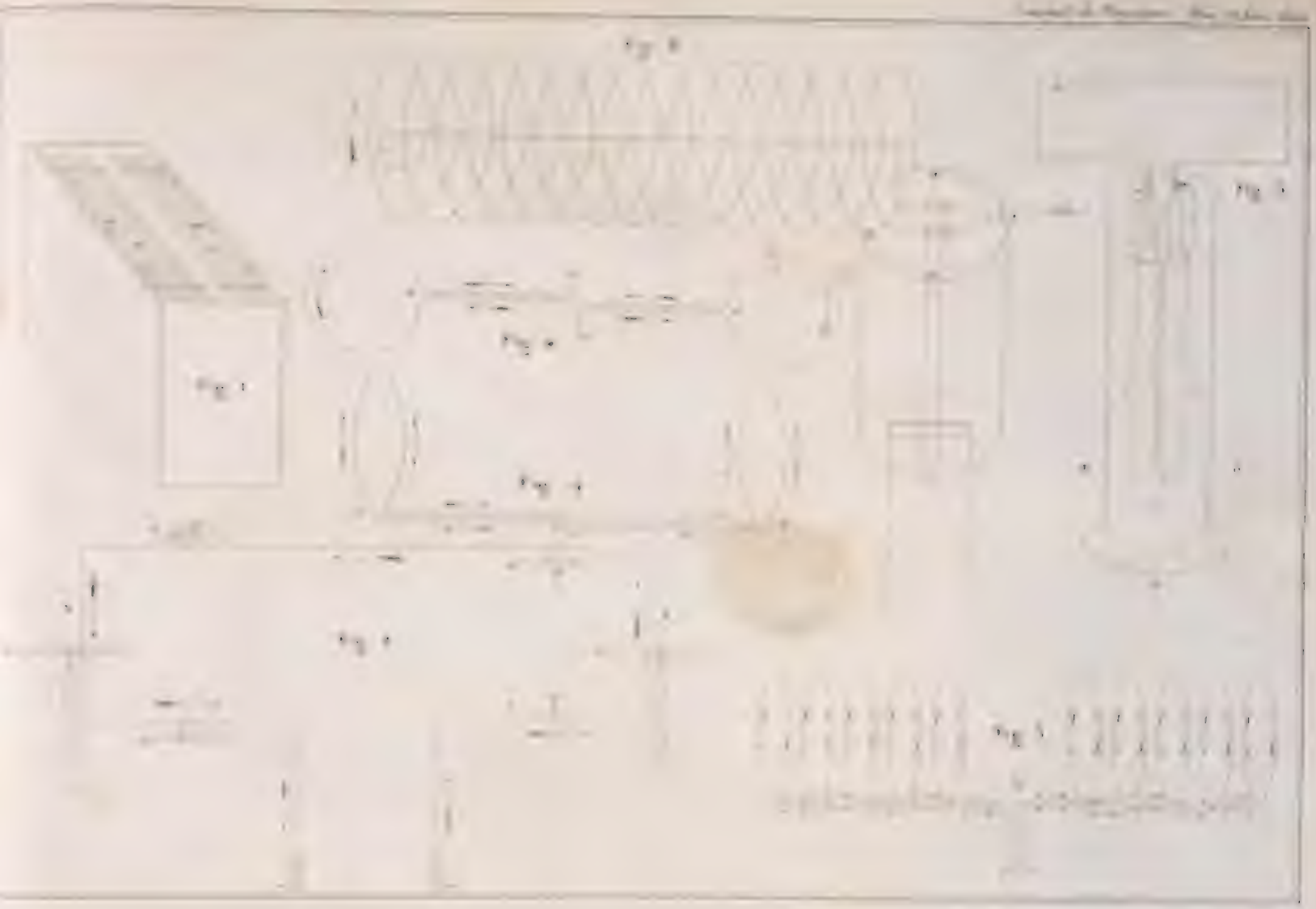


Fig. 1.



ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité de Minéralogie, par M. l'Abbé Haüy. Deuxième édition, revue, corrigée et considérablement augmentée par l'Auteur. Tome Ier, et atlas de 32 planches. Prix, y compris le tome IV, 25 fr.

Le tome II paraîtra du 1er au 15 août. La souscription sera irrévocablement fermée aussitôt la mise en vente de ce volume.

Tableau des Rapports réels des Changes de toutes les places considérables de l'Europe et autres, tels qu'ils se trouvent à présent; rédigé en 1822, par M. Hébler, professeur de l'Ecole de Commerce. Prix, 1 fr. 50 c., et 2 fr. franc de port.

Traité élémentaire des Probabilités; par S. F. Lacroix. Seconde édition, in-8°, 1822. Prix, 5 fr.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier et Huzard, Gendres et Successeurs de Mme veuve Courcier, Libraires pour les Sciences, rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs, n° 12.

De l'Art du Fontenier-Sondeur et des Puits artésiens, ou Mémoire sur les différentes espèces de terrains dans lesquels on doit rechercher des eaux souterraines, et sur les moyens qu'il faut employer pour ramener une partie de ces eaux à la surface du sol, à l'aide de la sonde du mineur ou du fontenier, par A. F. Garnier; ingénieur au Corps royal des Mines, etc. Paris, 1822. Un vol. in-4° avec 19 planches gravées. Prix, 13 fr. 50 c., et 15 fr. franc de port.

Extrait de l'Instruction pour les Bergers et les Propriétaires de troupeaux, ou Catéchisme des Bergers; par Daubenton. Cinquième édition, augmentée d'une 15e Lecon sur les Mérinos, d'une planche indiquant l'âge des bêtes à laine, et de notes; par J.-B. Huzard fils. Paris, 1822, petit in-12. Prix, 1 fr. 50 c., et 2 fr. franc de port.

Collection de Mémoires ou de Lettres relatives aux effets, sur les Oliviers, de la gelée du 11 au 12 janvier 1820; imprimée sur la demande du Conseil d'Agriculture, par ordre de S. Exc. le Ministre de l'intérieur, pour l'instruction des Propriétaires des départemens méridionaux de la France. Paris, 1822, in-8°. Prix, 3 fr. 50 c., et 4 fr. 25 c. franc de port.

Ces Ouvrages se trouvent à Paris, chez Mme Huzard, née Vallat-La-Chapelle, rue de l'Eperon, n° 7.

Annals of Philosophy, par M. THOMSON, 1821.

Juillet. Sur la Physiologie de l'Œuf, par J. Ayrton. Paris. — Sur la composition des prussiates, par M. Berzelius. — Sur un alkalimètre et un acidimètre, par le Dr Ure. — Sur les valeurs finies des décimales circulantes, par J. Adams. — Réponse au Dr Hope, par M. Phillips. — Extrait d'un Mémoire sur l'influence du système nerveux dans la production de la chaleur animale, par le Dr Chossat. — Réponse à M. Low sur le gaz d'huile et de charbon, par Ricardo. — Détermination nouvelle des proportions de l'eau et sur la densité de quelques fluides élastiques, par MM. Berzelius et Dulong. — Tables de température et sur les causes de la capacité calorifique, etc., par J. Hérapath. — Sur l'arragonite, par le Dr Clarke. — Sur le carbure de nickel, par W. Ross. — Analyses de Livres. — Sociétés savantes. — Acide succinique, effets du cuivre sur la végétation, ignition produite par l'acide sulfurique et la baryte, etc.

Août. Sur les phénomènes produits par l'électricité, par M. Davy. — Tables de température, par M. Hérapath. — Sur deux nouveaux composés de chlorine et de carbone et sur un nouveau composé de iodine, de carbone et d'hydrogène, par Faraday. — Expériences atomistiques, par Th. Thomson. — Description de quelques minéraux des terres antarctiques, par Th. Stewart-Traill. — Sur le carbure de nickel, par Irving. — Sociétés savantes. — Mélanges, etc.

Septembre. Sur la Géologie des environs de Okehampton, par J. J. Conybeare. — Sur les composés gazeux de charbon de terre et d'hydrogène, par Henry. — Sur la production des couleurs par la division mécanique, par J. P. Charlton. — Sur le lézard gigantesque de l'ancien monde, par S. T. Soëmmering. — Histoire de l'électro-magnétisme. — Sur l'oxide de manganèse trouvé dans le voisinage de Newcastle, par N. J. Winch. — Tables de température, etc., par J. Hérapath. — Sur une méthode d'exprimer les composés chimiques par des caractères algébriques, par Ch. Sylvester. — Sur la Géologie du mont Headen, île de Wight, par J. B. Sowerby. — Sur l'arragonite, par le Dr Daubeny. — Sur une sublimé cristallin de l'huile de canelle, par J. A. Turner. — Observations astronomiques, par Beaufoy. — Remarques sur la Théorie de Hérapath. — Analyse de Livres. — Sociétés savantes. — Correspondance scientifique, gaz de l'huile de coco, cristallisation du sucre, substance minérale nouvelle, composé de soufre avec le cyanogène.

Octobre. Sur les formations de sédiment (*floëtz*), par Th. Weaver. — Nouveau minéral, par P. Squires. — Suite du Mémoire de J. Hérapath sur la température, etc. — Suite de l'histoire de l'électro-magnétisme. — Description d'une nouvelle balance, par Hérapath. — Sur l'hypothèse de M. Smithson sur la formation du cuivre capillaire, par Ch. Kœnig. — Sur le thermomètre de Wollaston, par le Dr Apjohn. — Observations thermométriques, astronomiques. — Analyse du spath en tables de Pargas, par le Dr Bonsdorf. — Réponse de M. Hérapath à M. *** et à M. Tredgold. — Sur le renouvellement perpétuel des baux des fermes, par J. Adams. — Sur les moyens de distinguer les coquilles lacustres des coquilles marines, par G. B. Sowerby. — Sociétés savantes. — Correspondance. — Huile provenant de la distillation du houblon. — Procédé pour extraire la quinine du quinquina. — Analyse du sulfate de quinine. — Purification du bois de Brésil, etc.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL DE PHYSIQUE, DE CHIMIE, D'HISTOIRE NATURELLE ET DES ARTS,

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

PAR M. H.-M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, Professeur de Zoologie, d'Anatomie et de Physiologie comparées, à la Faculté des Sciences et à l'Ecole normale; ex-Suppléant de M. Cuvier au Jardin du Roi et au Collége de France, Membre de la Société Philomatique, Membre de la Société Wernérienne d'Edimbourg et de la Société d'Histoire naturelle de Dublin, etc.

JUIN AN 1822.

TOME XCIV

A PARIS,

Chez BACHELIER et HUZARD, Gendres et Successeurs de Mme Ve COURCIER, Libraires, rue du Jardinet, n° 12.

TABLE

DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE CAHIER.

Mémoire sur l'Electro-Magnétisme ; par J.-M. Vander Heyden (Fin.), 321
Mémoire géologique sur l'Allemagne; par A. Boué (Suite.), 345
Lettre de M. G. Moll, au Rédacteur du Journal de Physique, sur des Expériences électro-magnétiques, 379
Note sur le Paresseux Aï dos brûlé ; par M. Gaimard, 389
Lettre de M. Delzenne à M. Pixii, constructeur d'instrumens de Physique, sur les expériences électro-magnétiques, 391
Relation d'un exemple fort rare de Végétation, 393
Tableau météorologique, 394
Notice sur des Crânes d'hommes trouvés en Allemagne, et Description d'une tête de Momie ; par M. H. D. de Blainville ; 396
Note sur la propriété qu'a l'Amadou d'agaric de Chêne de soutirer l'électricité, 397
Table des Matières contenues dans ce volume, 398

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

JOURNAL
DE PHYSIQUE,
DE CHIMIE
ET D'HISTOIRE NATURELLE.

JUIN AN 1822.

MÉMOIRE
SUR L'ÉLECTRO-MAGNÉTISME

PAR J.-M. VANDER HEYDEN,

Professeur à l'Université de Liége, royaume des Pays-Bas.

(FIN.)

§ IV.

Phénomènes et lois de l'action du barreau aimanté sur le premier appareil flottant.

APRÈS avoir réussi à construire des appareils flottans voltaïques assez légers pour être dirigés par l'action du globe, je me suis proposé d'étudier plus particulièrement le mode d'action que le bar-

reau aimanté exerce sur ces appareils (que, pour abréger, j'appelle *boussoles*), suivant la manière dont il leur est présenté. J'ai commencé par la boussole n° 1, composée principalement d'un fil métallique plié en rectangle. Dans mes premières expériences, ce rectangle avait 16 à 20 centimètres de longueur sur 4 à 8 de hauteur; mais, dans la suite, j'ai senti la nécessité de varier les dimensions du rectangle, qui influent sur certains phénomènes. Le barreau a 32 centimètres de longueur, 2 de largeur, et environ 1 d'épaisseur.

Voici les phénomènes ou faits que présente cette boussole lorsqu'on la soumet à l'influence du barreau dans toutes les positions possibles.

Première Expérience.

(*a*) Si la boussole étant dirigée par le globe, on présente le pôle N au milieu de la face méridionale, ou le pôle S au milieu de la face septentrionale du rectangle dans une direction perpendiculaire à son plan, le rectangle est attiré, et se porte en restant parallèle à lui-même, jusqu'au milieu du barreau.

(*b*) Si l'on présente de même le pôle N à la face septentrionale, ou le pôle S à la face méridionale du rectangle, celui-ci est repoussé, et recule en restant parallèle à lui-même.

(*c*) Si l'on incline le barreau dans le plan vertical qui contient l'axe du barreau et l'axe de rotation du rectangle, les précédens résultats restent les mêmes; mais si l'on l'incline sur le côté droit ou sur le côté gauche du rectangle, le côté le plus voisin au barreau en est attiré dans le cas (*a*), et repoussé dans le cas (*b*) de l'expérience.

Deuxième Expérience.

(*a*) Si l'on présente le pôle N perpendiculairement à la face méridionale, ou le pôle S à la face septentrionale du rectangle, à droite ou à gauche de l'axe de rotation, le côté le plus proche tourne et approche du barreau.

(*b*) Si l'on présente de même le pôle N à la face septentrionale, ou le pôle S à la face méridionale du rectangle, le côté de ce dernier le plus proche au barreau est repoussé, et s'éloigne.

(*c*) Le mouvement de rotation imprimé au rectangle a toujours lieu dans la même direction lorsque le pôle restant au même point, on incline l'axe du barreau d'une manière quelconque.

Troisième Expérience.

(*a*) Si le barreau traversant l'intérieur du rectangle perpendiculairement à son plan, a le milieu de son axe dans l'axe de rotation du rectangle, celui-ci reste en repos si les pôles N et S du barreau sont du côté des faces de mêmes noms.

(*b*) Si toutes les autres circonstances restant les mêmes, le milieu du barreau est de l'un ou de l'autre côté du plan du rectangle, celui-ci marche en restant parallèle à lui-même jusqu'au milieu du barreau.

(*c*) Si le milieu de l'axe du barreau restant dans l'axe de rotation du rectangle, on incline le barreau sur le côté droit ou sur le côté gauche, le rectangle reprend, en tournant, la situation perpendiculaire au barreau, ou bien il tourne en s'approchant du barreau jusqu'à ce qu'il soit arrêté par ses branches.

Le premier cas arrive lorsque la longueur du rectangle est plus que double de sa hauteur; le second a lieu dans le cas contraire.

(*d*) Si le barreau est dans la même position que dans le cas (*d*) ci-dessus, à l'exception que les pôles N et S soient du côté des faces de noms différens du rectangle, celui-ci tourne jusqu'à ce qu'il soit arrêté par les branches du barreau, et, dans d'autres cas, il reste en repos.

(*e*) Cette dernière circonstance a lieu lorsque la hauteur du rectangle est beaucoup plus grande que sa longueur.

Si, dans ce dernier cas, le milieu du barreau n'est pas dans le plan du rectangle, celui-ci est repoussé et marche du côté de la branche la plus courte, en s'éloignant de plus en plus du milieu du barreau, etc.

(*f*) Si le barreau traversant toujours perpendiculairement l'intérieur du rectangle, sans cependant passer par l'axe de rotation de ce dernier, est coupé par le plan de celui-ci en deux parties inégales, le rectangle se détourne de sa direction vers le bras le plus long, si les pôles du barreau sont du côté des faces de mêmes noms, et vers le bras le plus court, si les pôles sont du côté des faces de noms contraires.

Quatrième Expérience.

(*a*) Si la boussole étant en repos au milieu de la caisse de forme prismatique, on place sur cette dernière le barreau de manière

que son axe soit perpendiculaire au plan du rectangle, et que le milieu réponde directement au milieu du côté horizontal du rectangle, la boussole reste immobile si les pôles N et S du barreau sont du côté des faces de noms contraires.

(*b*) Si, dans cette position, on transporte le barreau dans la direction de son axe, le rectangle se meut du même côté, en restant parallèle à lui-même, et ne s'arrête que lorsqu'il passe par le milieu du barreau.

(*c*) Si, dans la même position, on incline l'axe du barreau sur le plan du rectangle, celui-ci suit constamment le mouvement du barreau, et après quelques oscillations de part et d'autre du plan perpendiculaire à l'axe du barreau, s'arrête toujours dans ce plan.

(*c*) Si, dans cette expérience, le barreau est placé en sorte que les pôles N et S soient du côté des faces de mêmes noms, le rectangle, après quelques instans d'équilibre, se met en mouvement, et fait une demi-révolution.

Cinquième Expérience.

(*a*) La caisse prismatique au centre de laquelle se trouve la boussole étant disposée de manière que deux de ses faces soient parallèles au méridien magnétique, et le rectangle étant dirigé par l'action du globe, perpendiculairement à ce méridien, si l'on applique le barreau horizontalement à la face orientale ou occidentale de cette caisse, en sorte que son milieu se trouve dans le plan du rectangle, celui-ci reste en repos si le pôle N est tourné au sud; mais si le pôle N est tourné au nord, après quelques momens de repos, il se met en mouvement et fait une demi-révolution.

(*b*) Si, dans la première de ces positions où le pôle N est tourné au sud, le barreau est transporté un peu vers le sud ou vers le nord, la boussole décline du même côté en formant avec la direction primitive un angle d'autant plus grand, que le milieu du barreau s'éloigne davantage du plan de cette direction. En continuant d'éloigner le milieu du barreau de plus en plus de ce plan, l'angle de déclinaison augmente jusqu'à devenir droit, et ensuite obtus.

(*c*) Si, dans la seconde de ces positions où le pôle N est tourné au sud, le milieu du barreau n'est pas dans le plan du rectangle, le côté le plus proche de celui-ci est d'abord repoussé du côté où se trouve la partie la plus courte du barreau, puis fait une demi-

révolution ; et, après quelques oscillations, s'arrête dans une position oblique au barreau du côté de la partie la plus longue.

(*d*) Tous ces faits ont lieu également lorsqu'on présente de même le barreau au côté horizontal, soit supérieur, soit inférieur, à droite ou à gauche de l'axe de rotation.

Sixième Expérience.

(*a*) Si, dirigeant le barreau perpendiculairement au plan du rectangle, on présente l'un de ses pôles à l'un quelconque des côtés du rectangle, d'abord à l'intérieur, ensuite à l'extérieur, les mouvemens imprimés à ce côté, dans ces deux cas, sont toujours dirigés en sens contraire.

(*b*) Le changement de direction du côté auquel on présente ainsi successivement en dedans et en dehors l'un des pôles du barreau, a toujours lieu, quelle que soit la direction de l'axe du barreau par rapport au plan du rectangle.

(*c*) Lorsque, dans cette expérience, le pôle ou la base du barreau est présentée à la face du rectangle de nom contraire, il y a toujours attraction à l'intérieur, et répulsion à l'extérieur du rectangle. C'est le contraire lorsque le pôle ou la base du barreau est de même nom que la face du rectangle.

(*d*) Si l'on fixe le barreau perpendiculairement au plan du rectangle du côté du nord, de manière que le pôle S soit près d'un côté vertical en dehors, ce côté est d'abord repoussé, et s'éloigne jusqu'à une certaine distance, puis s'arrête, revient sur ses pas, et le fil rencontrant la base du barreau, s'avance en glissant sur cette base vers la face extérieure, puis passe derrière cette face en s'approchant du milieu.

On n'observe point la même chose si l'on fixe de même le pôle N près d'un côté vertical à l'intérieur ; mais ce côté est repoussé et s'éloigne sans revenir sur ses pas.

Septième Expérience.

(*a*) Si l'axe du barreau étant dans le prolongement de l'axe de rotation du rectangle, on présente au contour extérieur de celui-ci le pôle N ou le pôle S, de manière que les côtés opposés de sa base lui soient parallèles, le rectangle marche respectivement vers le nord ou vers le sud, en restant parallèle à lui-même.

(*c*) Si l'axe du barreau étant toujours dans le plan du rectangle,

et perpendiculairement à son contour extérieur, il présente son pôle N ou son pôle S à une partie de ce contour située hors l'axe de rotation, cette partie se porte au nord ou au sud, et le rectangle tourne autour de son axe vertical; en sorte qu'après qu'il s'est arrêté, il présente sa face méridionale au pôle N, ou sa face septentrionale au pôle S du barreau.

(*c*) La direction de l'impulsion imprimée à la partie du contour extérieur du rectangle par le pôle N ou le pôle S, reste la même lorsque l'extrémité de l'axe du barreau restant au même point, on change d'une manière quelconque la direction de cet axe, soit en l'inclinant de l'un ou de l'autre côté dans le plan même du rectangle, soit en le rendant perpendiculaire ou oblique à ce plan.

Huitième Expérience.

(*a*) Si l'axe du barreau coïncidant avec l'axe de rotation à l'intérieur du rectangle, on présente, comme dans l'expérience précédente, le pôle N ou le pôle S au côté supérieur, celui-ci marche respectivement vers le sud ou vers le nord, en restant parallèle à lui-même.

Je suppose que le pôle supérieur soit plus près du côté supérieur que le pôle inférieur ne l'est du côté inférieur.

(*b*) Si l'axe du barreau étant toujours dans le plan du rectangle, il présente son pôle N ou son pôle S perpendiculairement à une partie du contour intérieur, située hors l'axe de rotation, cette partie reçoit une impulsion qui la porte vers le sud ou vers le nord, en sorte qu'après que le rectangle s'est arrêté, il présente à ce pôle sa face de même nom.

(*c*) La direction du mouvement imprimé au contour du rectangle par le pôle N ou S du barreau, reste la même lorsque l'extrémité de l'axe restant au même point, on change sa direction d'une manière quelconque.

Neuvième Expérience.

(*a*) Si, dirigeant le barreau parallèlement au plan du rectangle, on présente l'une de ses extrémités N ou S, à une partie quelconque du contour du rectangle, du côté de la face de nom contraire, de manière qu'elle le dépasse à l'intérieur d'une quantité à peine sensible, cette partie du contour est attirée; mais en retirant l'extrémité du barreau en deçà du contour, elle en est aussitôt repoussée.

(*b*) L'extrémité N ou S du barreau, présentée de même à une partie du contour du rectangle, du côté de la face de même nom, produit les mêmes effets, mais dans un ordre inverse, c'est-à-dire que cette partie du contour est d'abord repoussée, ensuite attirée.

Dixième Expérience.

(*a*) Si, en dirigeant le barreau horizontalement et parallèlement au plan du rectangle, on présente son pôle S à la face septentrionale, de manière qu'il dépasse un peu le côté vertical *ouest* du rectangle, et qu'ensuite on glisse le barreau dans la direction de sa longueur, en sorte que le pôle S parcoure lentement tout l'intérieur du rectangle jusqu'à ce qu'il dépasse le côté vertical *est*, on observe que le côté *ouest* est d'abord attiré et continue de l'être, mais avec une force décroissante, aussi long-temps que le pôle S n'a pas passé l'axe de rotation; mais aussitôt que ce pôle a dépassé cet axe d'une petite quantité (plus ou moins, suivant les dimensions du rectangle), le côté *ouest* cesse d'être attiré, sans cependant être repoussé, et alors tout le rectangle est attiré parallèlement à lui-même. Bientôt après, le pôle S avançant toujours, le côté *ouest* est repoussé, et continue de l'être jusqu'à ce que le pôle S ait dépassé le côté *est* du rectangle, après quoi le mouvement de rotation change, pour l'ordinaire, encore une fois en contraire.

Le pôle N, glissé de la même manière le long de la face méridionale du rectangle, produit les mêmes effets. Il est d'ailleurs indifférent que le pôle avance du côté *ouest*, vers le côté *est*, ou du côté *est* vers le côté *ouest*.

(*b*) Les pôles du barreau présentés de la même manière aux faces du rectangle de même nom donnent des résultats analogues, mais inverses des précédens.

Onzième Expérience.

(*a*) Si le barreau est présenté verticalement à l'une ou à l'autre face du rectangle, hors l'axe de rotation, et en sorte que le milieu du barreau et les deux branches soient à égales distances des côtés horizontaux du rectangle, celui-ci reste en repos, sans être ni attiré ni repoussé.

(*b*) Si le barreau étant toujours vertical et parallèle au plan du rectangle, a son milieu plus près de l'un des côtés horizontaux

que de l'autre, il y a attraction ou répulsion entre le barreau et la partie voisine du rectangle : attraction lorsque le pôle du barreau le plus proche du rectangle est de nom contraire; répulsion lorsque ce pôle est de même nom que la face du rectangle à laquelle le barreau est présenté.

(*c*) Il n'y a point de changement dans la direction du mouvement de rotation imprimé au rectangle, lorsque en haussant ou baissant le barreau, le pôle le plus proche rentre dans l'intérieur du rectangle; mais la direction de ce mouvement change en contraire lorsque ce pôle sort de l'intérieur, en dépassant l'autre côté horizontal.

Douzième Expérience.

(*a*) Si le barreau, ayant son axe dans le plan du rectangle, est présenté parallèlement à l'un des côtés verticaux, en sorte que son milieu réponde au milieu de ce côté, le rectangle ne prend aucun mouvement de rotation ;

(*b*) Mais si l'axe du barreau, restant toujours dans le plan du rectangle et parallèle du côté vertical, on le hausse ou le baisse de la plus petite quantité, le côté vertical est mis en mouvement, et se porte au sud ou au nord, suivant que le pôle du barreau le plus proche du rectangle, est le pôle S ou le pôle N., en sorte que le rectangle, après s'être arrêté , présente à la partie la plus voisine du barreau, sa face de nom contraire.

N. B. Le barreau est ici supposé plus long que le côté vertical et extérieur au rectangle.

Treizième Expérience.

(*a*) Si le côté vertical du rectangle est plus long que le barreau, les résultats de l'expérience précédente sont les mêmes.

(*b*) Si le barreau intérieur au rectancle est présenté parallèlement à l'un des côtés verticaux, en sorte que le milieu du barreau réponde au milieu de ce côté, le rectangle reste en repos; mais pour peu qu'on hausse ou baisse le barreau dans cette position, le côté vertical se met en mouvement dans l'un ou l'autre sens, mais toujours contraire à celui que produirait le barreau, s'il était dans une position semblable en dehors.

Quatorzième Expérience.

(*a*) Si, à l'une des moitiés du côté supérieur du rectangle, on présente, parallèlement et en dehors, la partie boréale du barreau, de manière que l'extrémité ne dépasse par le milieu, cette moitié tourne au nord; et si on lui présente ainsi la partie australe, elle tourne au sud; en sorte que le rectangle, après qu'il s'est arrêté, présente au pôle voisin du barreau sa face de nom contraire.

(*b*) Si l'on glisse ainsi la partie boréale ou australe du barreau le long du côté supérieur du rectangle, le mouvement de rotation, d'abord imprimé, change de direction aussitôt que le pôle antérieur passe le milieu de ce côté, et alors le rectangle se tourne de manière qu'il ait ses faces du côté des pôles de noms contraires.

Quinzième Expérience.

Si, dans la précédente expérience, on descend le barreau parallèlement au-dessous du côté horizontal, au nord ou au sud du rectangle, le mouvement de rotation que le barreau lui avait imprimé dans sa première position, change tout à coup de direction, et le rectangle se tourne, en sorte que ses deux faces soient du côté des pôles du même nom.

Seizième Expérience.

Si le barreau est présenté parallèlement au côté horizontal supérieur du rectangle, en sorte que le milieu du barreau réponde à peu près au milieu de ce côté, soit que les deux pôles débordent de part et d'autre le côté horizontal ou non, le rectangle tournera de manière que ses faces soient du côté des pôles de noms contraires.

Dix-septième Expérience.

Si après avoir placé le barreau au-dessus du côté horizontal, comme dans l'expérience précédente, on le descend parallèlement au-dessous de ce côté à l'intérieur du rectangle, celui-ci tournera avec rapidité en sens contraire à celui du mouvement que le barreau lui avait d'abord imprimé.

Dix-huitième Expérience.

Si le barreau étant plus long que le côté horizontal, on le place d'abord parallèlement au-dessus de ce côté, comme dans l'expérience précédente, et qu'on le place ensuite à côté du rectangle, parallèlement à l'axe horizontal, à une petite distance, le rectangle, dans ce dernier cas, tourne en sens contraire au précédent, comme dans la 17e expérience, ou reste en équilibre, ou tourne dans le même sens que lorsque le barreau est au-dessus du côté horizontal; cela dépend des dimensions du rectangle et de la longueur du barreau. Le barreau étant de 32 centimètres de longueur, et placé à une petite distance du rectangle, le premier cas s'observe dans des rectangles qui ont 21 ou 28 centimètres de long sur 7 de haut; dans les rectangles de 20 sur 10, ou de 16 sur 8, il y a presque équilibre. Les rectangles de 12 de long sur 6 de haut, ou de 8 sur 4, présentent déjà le troisième cas. Ce cas a lieu également dans les rectangles dont la longueur est moins que double, égale ou moindre que la hauteur. Le résultat dépend aussi de la distance à laquelle on tient le barreau; car dans les rectangles dont la longueur est double ou plus que double de la hauteur, le barreau étant à une petite distance, la rotation se fait d'abord en sens contraire; mais si l'on éloigne le barreau, la rotation cesse d'abord et change ensuite de direction.

Dix-neuvième Expérience.

J'ai choisi le rectangle pour les expériences précédentes parce qu'il présente des courans rectilignes dont la position relativement aux différentes parties d'un barreau prismatique, est plus aisée à déterminer. Mais un fil métallique, plié en une figure plane quelconque, placé dans le courant voltaïque, présente, avec quelques modifications, les mêmes faits que le rectangle. Un cercle se comporte, dans les mêmes circonstances, comme un rectangle dont la longueur égale la hauteur, et les ellipses ou ovales comme des rectangles dont la longueur et la hauteur sont égales à leurs axes.

Tels sont les faits et phénomènes dus à l'action du barreau aimanté sur un conducteur électro-voltaïque, formant un circuit presque fermé, et susceptible de mouvement de translation et de rotation autour d'un axe vertical. En les comparant entre eux,

j'ai cherché à en déduire quelques faits généraux qui puissent nous servir de lois pour l'explication des effets de l'action du barreau aimanté sur des courans plus compliqués.

Pour en faciliter l'expression, concevons un prisme ou cylindre engendré par le mouvement d'une droite perpendiculaire au plan du rectangle ou du cercle, en glissant sur son contour : ce prisme ou cylindre a deux parties, l'une *boréale*, qui est terminée à la face qui regarde le nord, l'autre *australe* qui est terminée à la face qui regarde le sud lorsque le rectangle ou cercle est dirigé par le globe. Cela posé, je crois pouvoir établir les lois suivantes :

I. Il y a *attraction* entre les parties voisines du rectangle et du barreau, lorsque le pôle du barreau le plus proche au rectangle, est dans la partie du prisme de nom contraire ; il y a *répulsion* lorsque ce pôle est dans la partie du prisme de même nom, quelle que soit d'ailleurs la direction de l'axe du barreau, pourvu qu'il soit tout d'un même côté. *Voyez* Exp. 1 et 2.

II. L'attraction se change en répulsion, ou *vice versâ*, lorsque le pôle le plus proche passe de l'intérieur de la partie du prisme où il se trouve, à l'extérieur. *Voyez* Exp. 6.

III. Il y a équilibre lorsque le barreau est disposé de manière qu'il soit coupé perpendiculairement et en deux parties égales par le plan du rectangle, et que son axe passe par un point de l'axe vertical du rectangle. Cet équilibre est ou stable, ou variable et momentané, selon les circonstances. *Voyez* Exp. 3 et 4.

IV. Lorsqu'une ou plusieurs des conditions énoncées dans la précédente loi, n'existent pas, le rectangle ne peut pas rester en repos ; le mouvement qu'il prend alors est ou simplement progressif, ou rotatiore, ou l'un et l'autre à la fois. *Voyez* Exp. 3, (*b*, *c*, *d*), 4 (*b*, *c*, *d*).

V. Il y a un équilibre relatif seulement au mouvement de rotation, dans les trois cas suivans : 1°. lorsque l'axe du barreau est dans l'axe de rotation du rectangle. *Voyez* Exp. 7 (*a*), 8 (a). 2°. Lorsque l'axe du barreau ne passant pas par l'axe de rotation, est coupé par le plan du rectangle perpendiculairement en deux parties égales. *Voyez* Exp. 4 (*b*), 5 (*a*). 3°. Lorsque l'axe du barreau, disposé verticalement, est coupé en deux parties égales par l'axe horizontal du rectangle, ou par le plan horizontal mené par cet axe. *Voyez* Exp. 11 (*a*), 12 (*a*).

VI. Si l'axe du barreau étant perpendiculaire au plan du rectangle, sans passer par l'angle de rotation, est coupé *en deux parties égales par ce plan*, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, le côté du rectangle voisin du barreau décline vers la partie la plus longue ou vers la partie la plus courte, selon que le courant dans ce côté est dirigé dans le même sens que dans la face voisine du barreau, ou en sens contraire. *Voyez* Exp. 3, (f), et 5 (*b*, *c*, *d*).

VII. Si le barreau est coupé perpendiculairement en deux parties inégales par le plan horizontal mené par l'axe horizontal du rectangle, celui-ci est attiré par le barreau, si la partie de celui-ci la plus voisine du rectangle est de nom différent; il est repoussé si cette partie est de même nom que la face à laquelle le barreau est présenté. *Voyez* Exp. 11 (*b*), et 12 (*b*).

VIII. Si l'axe du barreau étant dans le plan du rectangle et en dehors, est coupé perpendiculairement en deux parties inégales par le prolongement de son axe horizontal, le rectangle tournera toujours de manière à présenter à la partie la plus voisine du barreau sa face de nom contraire. *Voyez* Exp. 12 (*b*), et 13 (*a*).

Si toutes les autres circonstances étant les mêmes, l'axe du barreau est intérieur au rectangle, il tourne de manière à présenter à la partie du barreau la plus voisine de l'axe horizontal, sa face de même nom. *Voyez* Exp. 13 (*b*).

IX. Si le barreau ayant son axe dirigé dans le plan du rectangle, perpendiculairement à son contour extérieur, présente sa base à une partie de ce contour, de manière que deux de ses côtés lui soient parallèles, cette partie recevra une impulsion qui fera tourner le rectangle de manière à présenter à la partie la plus voisine du barreau, sa face de nom contraire. *Voyez* Exp. 7.

Si le barreau présente de même sa base à une partie du contour intérieur du rectangle, cette partie recevra une impulsion qui era tourner le rectangle, en sorte que ses faces se trouvent du fô té des pôles du même nom. *Voyez* Exp. 8.

X. L'un des pôles du barreau étant fixé dans un point du plan du rectangle, situé près l'un de ses côtés, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, l'impulsion que ce côté recevra par son action, sera toujours dirigée dans le même sens, quelle que soit la position de l'axe du barreau dans toute l'étendue de la sphère dont ce point est le centre, c'est-à-dire, que la rotation du rectangle se fera toujours dans le même sens.

Il en sera encore de même, si le pôle est fixé dans un point situé hors le plan du rectangle. *Voyez* Exp. 7, (*c*), 8 (*c*), 6 (*b*), 2 (*c*).

Ces lois particulières à l'action du barreau sur un conducteur mobile, de forme rectangulaire ou circulaire, comprennent la totalité des faits décrits ci-dessus, et sont elles-mêmes des conséquences de la loi d'attraction et de celle de répulsion des courans rectilignes parallèles, dirigés dans le même sens ou en sens contraire. Une grande partie de ces faits s'expliquent aisément par ces dernières lois; tels sont: Exp. 1 (*a*, *b*), 2 (*a*, *b*), 3 (*a*, *b*), 4 (*a*, *b*, *c*, *d*,), 5 (*a*, *b*, *c*, *d*), 6 (*a*), 8 (*a*, *b*). Mais il n'en est pas de même des autres parties de ces expériences et des suivantes, dont plusieurs sont d'une explication difficile, parce que ces faits sont les résultats des actions simultanées des parties ou faces opposées du barreau sur différentes parties du courant rectangulaire ou circulaire. Tels sont entre elles ceux des Exp. 11, 12 et 18.

En réfléchissant sur l'ensemble des faits observés, je me crois fondé à en tirer les conclusions suivantes :

1°. Que les courans du barreau sont uniformément distribués sur toute la longueur, en sorte que si on le conçoit coupé en deux parties par un plan perpendiculaire à son axe, il n'y ait entre elles d'autre différence que celle qui dépend du nombre des courans.

2°. Que les pôles ne sont pas deux points fixes, situés à une petite distance des extrémités de l'axe vers le milieu, ou du moins que ces pôles ne sont que les points de l'axe par où passe la résultante des actions mutuelles de tous les courans du barreau et du courant extérieur, et qu'ils varient de position suivant l'étendue, la distance et la situation du courant extérieur.

3°. Qu'entre les pôles et les extrémités du barreau, les courans ne sont pas disposés différemment que dans le reste du barreau.

4°. Que dans un grand nombre de cas, les choses se passent comme si toute la force des courans de chaque face était concentrée dans l'arête qui lui est commune avec la base du barreau. *Voyez* les lois 9 et 10, et les Exp. 6 (*b*), 7 (*c*), 8 (*c*), 7 (*a*, *b*), et comparez les Exp. 10, 14 et 15.

§ V.

Phénomènes et lois de l'attraction du barreau sur le second appareil.

J'ai cherché ensuite à déterminer les lois de l'action du barreau aimanté sur ma boussole n° 2, que j'ai décrite au § III de ce Mémoire. Cette boussole est dirigée par le globe, de manière que le plan des anneaux soit perpendiculaire au méridien magnétique et que, par conséquent, l'axe, c'est-à-dire la droite qui joint les centres de deux anneaux, soit dans le plan même de ce méridien. Lorsqu'elle est dirigée par le globe, l'un de ses anneaux se trouve au nord, l'autre au sud : le premier je l'appellerai l'*anneau nord*, l'autre l'*anneau sud*. Chaque anneau a deux faces, l'une *boréale* qui regarde le nord, l'autre qui regarde le midi. Les faces des deux anneaux qui regardent le centre de la boussole, je les nomme *intérieures ;* les deux faces opposées sont *extérieures*.

Voici les faits que j'ai observés, en les soumettant à l'action du barreau dans toutes les positions.

Première Expérience.

Si la boussole étant en repos dessous la caisse prismatique, on pose le barreau sur cette caisse de manière que son axe soit parallèle à celui de la boussole, et que ses deux extrémités dépassent les deux anneaux, la boussole reste en repos, si les pôles N et S du barreau se trouvent du côté des anneaux de noms contraires. Mais si les pôles du barreau et les anneaux de la boussole qui sont du même côté, sont de même nom, la boussole fait une demi-révolution.

Si au lieu de renverser tout-à-coup le barreau, on lui fait faire le tour, en l'arrêtant de distance en distance, la boussole suit constamment le mouvement du barreau, et s'arrête, après quelques oscillations, dans le plan de l'axe du barreau, les pôles et les anneaux de noms contraires étant toujours du même côté. *Voyez* Exp. 4, § IV.

Deuxième Expérience.

Si, dans la précédente expérience, les extrémités du barreau ne dépassent pas les anneaux de la boussole, mais au contraire

en sont dépassées, la boussole reste en repos lorsque les pôles et les anneaux de noms contraires se trouvent du même côté; mais elle fera un demi-tour dans le cas contraire.

Troisième Expérience.

Si, la boussole étant en repos, on présente le pôle N du barreau perpendiculairement au centre de la face extérieure de l'anneau *sud*, ou le pôle S au centre de la face extérieure de l'anneau *nord*, la boussole est attirée dans la direction de son axe.

Mais si l'on présente de la même manière le pôle S au centre de l'anneau *sud*, ou le pôle N au centre de l'anneau *nord*, la boussole recule d'abord dans la direction de son axe; mais bientôt ce mouvement rétrograde change en rotation, soit dans l'un, soit dans l'autre sens, et la boussole fait un demi-tour. *Voyez* Exp. 1, § IV.

Quatrième Expérience.

Si, dans le premier cas de la précédente expérience, on transporte le barreau, parallèlement à lui-même, à droite ou à gauche du centre de l'anneau, sans que le pôle sorte de l'intérieur, l'anneau suit le mouvement du pôle; et, après quelques oscillations, il s'arrête dans une position oblique au barreau, et telle, que le centre de l'anneau réponde sensiblement à l'extrémité de son axe.

Si, dans le même cas, on incline le barreau sur le côté droit ou sur le côté gauche de l'anneau, celui-ci se porte du même côté, sans cependant dépasser le pôle du côté opposé.

Dans le second cas de l'expérience précédente, si le barreau est incliné sur l'un des côtés de l'anneau, soit que le pôle réponde au centre ou non, l'anneau s'en écarte toujours du côté opposé, et achève un demi-tour.

Cinquième Expérience.

Si le barreau étant hors l'espace compris entre les deux anneaux, et dirigé perpendiculairement à leur plan, on présente le pôle N du barreau au contour extérieur de l'anneau *sud* et de l'anneau *nord*, le premier est attiré, le second repoussé.

Le pôle S du barreau, présenté de même au contour extérieur de l'anneau *sud* et de l'anneau *nord*, repousse le premier et attire le second.

Les résultats de cette expérience paraissent, au premier abord, être en contradiction avec les lois d'attraction et de répulsion des courans, démontrées par M. Ampère. En effet, lorsque l'anneau s'approche du barreau, les courans, dans le côté de l'anneau et dans la face voisine du barreau sont dirigés en sens contraire. Ils sont dirigés dans le même sens lorsque l'anneau s'éloigne du barreau.

Pour résoudre cette difficulté, il suffit de remarquer que la direction de la résultante des actions répulsives que les courans de la face voisine du barreau exercent sur le courant du côté le plus proche de l'anneau, est presque perpendiculaire au plan de l'anneau, et passe par conséquent du même côté de l'axe de rotation où se trouve le barreau. Or, une force appliquée à un côté de l'anneau, et dirigée vers le centre du flotteur, sans passer par l'axe de rotation, doit produire un mouvement de rotation dirigé du côté dont elle s'écarte de cet axe, et ce mouvement porte l'anneau vers le barreau; l'attraction de l'anneau par le pôle de nom différent est donc réellement l'effet d'une action répulsive. On expliquera de la même manière la répulsion entre le pôle du barreau et l'anneau du même nom, répulsion qui est l'effet des actions attractives exercées par les courans de la face voisine du barreau, sur le courant du côté le plus proche de l'anneau, dans une direction presque perpendiculaire à son plan.

Sixième Expérience.

Si dirigeant le barreau horizontalement et parallèlement au plan des anneaux de la boussole, on présente l'une de ses bases à leur contour extérieur, on observe les mêmes résultats que dans l'expérience précédente, c'est-à-dire que les pôles attirent les anneaux de noms contraires et repoussent ceux de même nom. Ces effets ont la même explication que ceux de l'expérience précédente. *Voyez* la loi IX et les Exp. 7 et 8 du § IV.

Septième Expérience.

Si dirigeant le barreau comme dans l'Exp. 6, on présente l'une des extrémités à la face extérieure de l'anneau de *nom contraire*, de manière qu'elle réponde à l'intérieur de l'anneau, celui-ci fait de petites oscillations de part et d'autre de cette extrémité, et s'arrête dans une situation où la ligne des centres coupe l'axe du barreau à une petite distance de l'extrémité vers

le milieu, et alors la boussole est attirée dans la direction de son axe. Si alors on avance le barreau ou qu'on le recule dans la direction de sa longueur, l'anneau suit l'extrémité du barreau, et reprend sa première position. Si l'on présente de même l'une des extrémités du barreau à la face extérieure de l'anneau de *même nom*, celui-ci entre en rotation, en tournant du côté de l'extrémité de nom contraire, ou du côté opposé, selon la position de l'extrémité du barreau entre le centre et le côté le plus éloigné de l'anneau. Il y a une position de l'extrémité du barreau où l'anneau ne tourne ni dans l'un ni dans l'autre sens, mais reste en équilibre, et alors la boussole recule dans la direction de son axe; mais ce mouvement dégénère bientôt après en rotation dans l'un ou l'autre sens. Dans tous les cas, la boussole tourne toujours l'un de ses anneaux vers l'extrémité du barreau de nom contraire, en sorte que la ligne des centres coupe l'axe du barreau dans un point plus ou moins proche de cette extrémité. Comparez l'Exp. 9, § IV.

Huitième Expérience.

Si, dans les expériences précédentes, on présente de même l'une des extrémités du barreau à la face intérieure des anneaux, on a des résultats contraires aux précédens. *Voyez* doi I, § IV.

Neuvième Expérience.

Si dirigeant le barreau toujours horizontalement et parallèlement au plan des anneaux, on en présente le milieu au contour supérieur ou à la face extérieure de l'un des anneaux, celui-ci se porte toujours vers l'extrémité du barreau de nom contraire, et s'arrête dans une position où la ligne des centres coupe l'axe du barreau obliquement, plus ou moins près de son extrémité. *Voyez* Exp. 16 et 17, § IV.

Dixième Expérience.

Si le barreau étant dirigé comme dans l'expérience précédente, on présente une moitié du barreau à la face extérieure de l'anneau de nom contraire, de manière qu'il soit compris entre le milieu et l'extrémité, celui-ci tourne du côté du pôle voisin, et après quelques oscillations, s'arrête dans une position où la ligne de centre coupe l'axe du barreau obliquement près de l'ex-

trémité. Mais si l'on présente de même la moitié du barreau à la face extérieure de l'anneau de même nom, celui-ci se porte du côté du pôle de nom contraire, et s'arrête dans une position où la ligne des centres soit dirigée obliquement vers ce pôle. Il arrive quelquefois que la boussole fait une demi-révolution, et vient présenter l'anneau opposé à l'autre pôle du barreau.

Onzième Expérience.

Si, tenant le barreau dans une direction verticale, on présente l'un de ses pôles à la face extérieure de l'anneau de nom contraire, la boussole est attirée dans la direction de son axe.

Si l'on présente de même l'un des pôles du barreau à la face extérieure de l'anneau de même nom, la boussole recule d'abord dans la direction de son axe, ensuite se détourne dans l'un ou l'autre sens, et après une demi-révolution, elle vient présenter au même pôle l'anneau opposé. *Voyez* Exp. 1, § IV.

Douzième Expérience.

Si à la face extérieure d'un anneau on présente verticalement la moitié du barreau de nom contraire, la boussole est attirée comme dans l'expérience précédente, et si l'on descend le barreau, la boussole continue d'être attirée aussi long-temps que le milieu du barreau n'a pas atteint le centre de l'anneau. Lorsque le milieu du barreau répond au centre de l'anneau, il y a équilibre; mais aussitôt que ce milieu a passé au-dessous du centre, la répulsion commence et va en augmentant à mesure que le barreau descend, et la boussole, reculant d'abord, se retourne ensuite et présente à la moitié supérieure du barreau l'anneau opposé.

Ces résultats s'expliquent par les mêmes principes que ceux de l'expérience 11, § IV.

La direction dans le plan du méridien magnétique par l'influence du globe, la polarité des anneaux, et l'ensemble de tous les phénomènes que présente cette boussole exposée à l'action du barreau aimanté, établissent entre elle et la boussole ordinaire, une grande ressemblance, ce qui justifie le nom que je lui ai donné.

§ VI.

Phénomènes et lois de l'action du barreau aimanté sur des courans hélicoïdaux.

Après avoir déterminé les lois de l'action du barreau, sur

mes boussoles simples, j'ai cherché à reconnaître et à expliquer les phénomènes dus à l'action du barreau sur un fil métallique, tourné en hélice autour de son prolongement rectiligne comme axe, et placé dans le courant électro-voltaïque. Mais pour simplifier et faciliter les recherches, au lieu d'une hélice à deux branches, telle que celle que j'avais employée dans mes premiers essais rapportés § 2, et dont l'invention est due à M. Ampère, je fixai sur un appareil voltaïque flottant, une hélice à une branche, que je mis en équilibre avec une petite balle de plomb fixée au côté opposé du flotteur.

L'une des hélices qui m'ont servi aux expériences suivantes, a 50 spires sur une longueur de 12 centimètres, et un diamètre de 13 millimètres; une autre a seulement 8 spires sur une longueur de 10 centimètres, et un diamètre de 4 centimètres.

Ces hélices, fixées par les deux bouts du fil sur les pinces *m*, *n* de l'appareil (fig. 3), de manière que leur axe soit parallèle au plan des deux lames métalliques qui plongent dans le liquide acidulé, dirigent cet axe dans le plan du méridien magnétique, avec d'autant plus de promptitude et de précision que, toutes choses égales d'ailleurs, les spires ont un plus grand diamètre. Leur extrémité la plus éloignée du centre du flotteur se dirige au nord ou au sud; elle se dirige au *nord* si, en supposant la lame de cuivre à l'ouest et l'extrémité de l'hélice tournée au nord, le fil en partant du cuivre tourne autour de l'axe, de l'*est* à l'*ouest*, par le dessous; elle tourne au *sud* si, en supposant la lame de cuivre toujours à l'ouest, et l'extrémité de l'hélice actuellement tournée au sud, le fil en partant du cuivre tourne encore de l'*est* à l'*ouest* par le dessous.

C'est sur une hélice qui dirige son extrémité au nord, que j'ai essayé l'action du barreau aimanté dans les expériences suivantes.

Première Expérience.

Si le barreau étant dirigé en sorte que le prolongement de son axe coïncide avec l'axe de l'hélice, on présente le pôle S à l'extrémité de l'hélice, celui-ci est attiré dans la direction de son axe.

Si le barreau présente de même le pôle N à l'extrémité de l'hélice, celle-ci est d'abord repoussée dans la direction de son axe; mais ce mouvement rétrograde change bientôt en rotation, soit à droite, soit à gauche, et l'hélice fait une demi-révolution. *Voyez* l'Exp. 3, § V, et la loi I, § IV.

Deuxième Expérience.

Si, dans la précédente expérience, on transporte le barreau à droite ou à gauche du centre, parallèlement à lui-même, dans le premier cas, l'hélice se détourne pour suivre le barreau, et dirige son axe obliquement vers le pôle S ; et, dans le second cas, elle se détourne en s'éloignant du pôle N, et fait une demi-révolution. *Voyez* l'Exp. 4, § V.

Troisième Expérience.

Si tenant le barreau dans une direction verticale, on présente le pôle S à l'extrémité de l'hélice, soit au-dessus, soit au-dessous du centre, l'hélice est toujours attirée dans la direction de son axe.

Si le barreau présente de même son pôle N à cette extrémité, l'hélice est d'abord repoussée dans la direction de son axe; mais bientôt elle se détourne à droite ou à gauche, et fait une demi-révolution. *Voyez* l'Exp. 11, § V.

Quatrième Expérience.

Si dirigeant le barreau horizontalement et perpendiculairement à l'axe de l'hélice, on présente l'extrémité S du barreau à l'extrémité de cette dernière, en sorte qu'elle dépasse un peu le centre, l'hélice, est attirée dans la direction de son axe, mais si l'on avance ou qu'on recule le barreau, l'hélice se détourne et suit l'extrémité du barreau vers laquelle elle dirige son axe.

Si le barreau présente de même son extrémité N à l'extrémité de l'hélice en sorte qu'elle dépasse un peu le centre, l'hélice est repoussée dans la direction de son axe; mais si l'on avance l'extrémité du barreau, l'hélice se détourne du côté de l'extrémité S du barreau, et si on la retire en deçà du centre, l'hélice se détourne du côté opposé. *Voyez* l'Exp. 7, § V.

Cinquième Expérience.

Si dirigeant le barreau horizontalement et perpendiculairement à l'axe de l'hélice, on en présente le milieu à l'extrémité de cette dernière, celle-ci décline toujours du côté du pôle S du barreau, etc.

Le résultat est le même si l'on présente à l'extrémité de l'hélice

la moitié boréale ou la moitié australe du barreau, en sorte que l'extrémité dépasse un peu l'axe de l'hélice. *Voyez* les Exp. 9 et 10, § V.

Sixième Expérience.

Si le barreau dirigé dans une situation verticale présente le milieu de son axe à l'extrémité de celui de l'hélice, l'hélice reste en repos; mais si alors on hausse ou qu'on baisse le barreau, l'hélice est attirée dans la direction de son axe, si l'extrémité de son axe répond à la moitié australe; et repoussée, si cette extrémité répond à la moitié boréale du barreau; et, dans ce dernier cas, l'hélice fait une demi-révolution. *Voyez* Exp. 12, § V.

Septième Expérience.

Si l'hélice étant en repos, on tient le barreau horizontalement au-dessus, de manière que son axe soit dans le plan vertical mené par l'axe de l'hélice, et que le pôle N soit du côté de son extrémité, l'hélice reste en repos; mais si le pôle S du barreau répond à l'extrémité de l'hélice, celle-ci fait une demi-révolution.

Si l'on fait faire un tour au barreau en l'arrêtant dans plusieurs positions successives, l'hélice suit constamment le mouvement du barreau; et après quelques oscillations de part et d'autre du plan vertical mené par l'axe du barreau, dirige son axe dans ce plan, en sorte que son extrémité soit du côté du pôle S. *Voyez* Exp. 1, § V.

Huitième Expérience.

Si l'on tient le barreau à côté de l'hélice, parallèlement à son axe, en sorte que le milieu du barreau répondant au centre de rotation, le pôle S soit du côté de l'extrémité de l'hélice, celle-ci est attirée; mais si l'on renverse le barreau en plaçant le pôle N du côté de l'extrémité de l'hélice, celle-ci est repoussée. *Voyez* Exp. 5, (*a*, *b*, *c*) § IV, et la loi VI, § IV.

Neuvième Expérience.

Si l'hélice étant dirigée par le globe, on place le barreau dans une situation horizontale, de manière que son axe soit dans le plan vertical qui passe par l'axe de l'hélice, et que le pôle N étant tourné au nord, le pôle S réponde verticalement au-dessus de l'extrémité de l'hélice, celle-ci est attirée et conserve sa direction; mais

si alors on avance lentement le barreau dans la direction de son axe, l'hélice décline à droite ou à gauche; et à mesure que le pôle S approche du centre de l'hélice, l'angle de déclinaison va en augmentant, jusqu'à devenir droit lorsque le pôle S répond au centre du flotteur. Si ensuite on continue encore d'avancer le barreau vers le sud, l'angle de déclinaison augmente jusqu'à deux angles droits, en sorte que l'hélice ayant fait une demi-révolution, tourne son extrémité au sud.

Si le barreau ayant le pôle S tourné au nord, présente le pôle N verticalement au-dessus de l'extrémité de l'hélice, celle-ci se détourne et se range dans une situation perpendiculaire au barreau; mais si ensuite on avance le pôle N vers le centre du flotteur, l'hélice se rapproche de sa première direction; et lorsque le pôle N répond au centre, elle reprend sa première position. *Voyez* les lois I et II, § IV.

Dixième Expérience.

Si l'hélice étant dirigée par le globe, on avance à côté de l'hélice parallèlement à son axe la partie australe du barreau, l'hélice est attirée avec une force qui va en décroissant à mesure que le pôle S approche de l'origine de l'hélice; et lorsque le milieu du barreau est voisin de l'extrémité, l'hélice reste en équilibre; passé ce point, elle est repoussée avec une force qui va en croissant à mesure que le milieu du barreau approche de l'origine de l'hélice, etc.

La partie boréale du barreau avancée de même à côté de l'hélice parallèlement à son axe, produit des résultats inverses. *V.* les lois I et II, § IV.

Onzième Expérience.

Si tenant le barreau dans une situation horizontale et perpendiculaire à l'axe de l'hélice, on présente sa base ou le pôle S aux différentes spires de l'hélice, en allant de l'extrémité vers l'origine, l'hélice est attirée depuis l'extrémité jusqu'aux deux tiers de sa longueur : passé ce point, l'hélice est repoussée.

Le pôle N du barreau présenté de la même manière, donne des résultats inverses. *Voyez* les lois IX et X, § IV.

L'hélice qui a servi à ces expériences dirige son extrémité au nord; celle qui dirige son extrémité au sud présente les mêmes phénomènes sous l'action du barreau, pourvu qu'on remplace le pôle S par le pôle N, *et vice versâ.* Au reste, chacune de ces hé-

lices a également ses deux pôles. Dans la première, l'extrémité qui est du côté du centre du flotteur est un pôle sud, et dans la seconde, cette extrémité est un pôle nord, comme il est aisé de s'en assurer en leur présentant les pôles du barreau : de plus, chacune de ces hélices ne diffère d'une hélice à deux branches, telle que celle qu'a imaginée M. Ampère, que par la position du centre de rotation. En effet, chacune d'elles fixée sur un flotteur de liége de manière que son milieu réponde au centre, forme une hélice à deux branches dont les extrémités sont ses pôles.

Les hélices formées sur des cylindres d'un petit diamètre, malgré le nombre des spires, sont peu sensibles à l'action directrice de la terre. Une hélice de 16 à 20 spires de 7 centimètres de diamètre se dirige plus parfaitement qu'une hélice de 140 spires de 1 centimètre de diamètre.

Une hélice dont chaque spire serait solide, c'est-à-dire composée de plusieurs tours situés dans un même plan jouirait d'un magnétisme beaucoup plus énergique, approcherait davantage, sous ce rapport, d'une boussole ordinaire. En attendant qu'on trouve le moyen d'en construire de pareilles, j'ai cherché à rapprocher les spires autant que possible avec un fil dont le diamètre est de $\frac{5}{9}$ de millimètre. J'ai construit une hélice qui a 130 tours ou spires, sur une longueur de 12 centimètres : les spires sont si rapprochées, qu'elles paraissent se toucher. La plus légère couche de vernis suffit pour empêcher le contact métallique. Quoiqu'elle n'ait qu'un diamètre de 24 millimètres, elle est très sensible à la force directrice de la terre, et ressemble, sous tous les rapports, à une aiguille aimantée.

Pour montrer qu'un barreau ou fil aimanté n'est qu'un assemblage de courans électro-voltaïques disposés dans des plans perpendiculaires à leur axe, et dirigés dans le même sens que dans une hélice, lorsque l'un et l'autre sont dirigés par le globe, j'ai fixé dans l'axe d'un cylindre de liége un fil de cuivre chargé à son extrémité inférieure d'une petite balle de plomb ; et après avoir fixé sur ce cylindre un fil d'acier faiblement aimanté, je l'ai mis sur l'eau, où ce fil s'est d'abord dirigé dans le plan du méridien magnétique. J'ai alors fait agir sur lui un autre fil aimanté, en le lui présentant dans les mêmes positions relatives dans lesquelles j'avais placé le barreau et l'hélice dans les expériences précédentes, et j'ai eu la satisfaction d'observer, dans les mêmes circonstances, des phénomènes et des mouvemens absolument semblables.

Lorsqu'on fait agir le barreau sur une hélice à deux branches, les phénomènes ou effets produits sont pour la plupart les mêmes que ceux qu'il produit par son action sur la boussole n° 2, décrits au § V ci-dessus, et s'expliquent par les mêmes principes; aussi cette boussole n'est réellement qu'un élément d'une hélice qui, comme M. Ampère l'a démontré, équivaut à un système d'anneaux circulaires et perpendiculaires à l'axe, en nombre égal à celui des spires. Quoique ce principe, fondé sur la dynamique, soit d'une vérité mathématique, j'ai voulu le démontrer, en quelque sorte, par l'expérience. Dans ce but, j'ai construit des appareils semblables à la boussole n° 2, dont je viens de parler, avec cette différence, qu'au lieu de deux anneaux, ils en ont 6, 8 ou 10, disposés parallèlement et à distances égales de part et d'autre du centre du flotteur. Pour que ces appareils équivalent à des hélices, le fil doit être plié en sorte qu'un point mobile qui parcourerait ce fil d'une extrémité à l'autre, ait la même direction dans tous les anneaux, et que dans les parties rectilignes qui sont composées de deux fils très rapprochés sans se toucher, la direction du point mobile soit contraire. Le courant, dans ces parties, ayant des directions contraires, détruit en quelque sorte son propre effet, ou neutralise son action sur un courant extérieur, de manière qu'il ne reste que les courans circulaires perpendiculaires à la droite qui joint les centres des anneaux. L'un de ces appareils, composé d'un fil de cuivre dont le diamètre est de $\frac{5}{9}$ de millimètre, a, sur une longueur de 24 centimètres, 10 anneaux de 8 centimètres de diamètre. Le flotteur a 6 centimètres de diamètre sur 4 ou 5 centimètres de hauteur : les plaques de zinc au-dessous du flotteur ont 16 centimètres de longueur et 4 de largeur. Cet appareil transporté sur l'eau acidulée, est une véritable boussole qui, au bout de quatre ou cinq minutes, se retourne et dirige son axe parfaitement dans le méridien magnétique, si son pôle nord a été d'abord tourné au sud. Cette boussole est plus sensible à l'action directrice de la terre que l'hélice dont j'ai parlé plus haut, composée de 130 spires de 24 millimètres de diamètre.

L'appareil à anneaux et celui à hélice, lorsqu'on fait agir sur eux le barreau, éprouvent absolument les mêmes mouvemens, soit de translation, soit de rotation. Si, lorsqu'ils sont dirigés par le globe, on place le barreau horizontalement et parallèlement à leur axe, à une distance verticale de 12 centimètres, ils restent en repos, si le pôle N du barreau est tourné au sud. Si ensuite on renverse le barreau en tournant le pôle N au nord, ils restent en

équilibre pendant 40 ou 50 secondes ; alors ils commencent à se mouvoir dans l'un ou dans l'autre sens, d'un mouvement qui est d'abord très lent, et qui s'accélère ensuite, en sorte qu'ils achèvent une demi-révolution, en 60 secondes environ ; ils dépassent le méridien magnétique de 40 à 45 degrés environ, puis reviennent, et achèvent cette première oscillation en 50 ou 60 secondes, font encore une seconde oscillation beaucoup moins étendue, puis se reposent dans le méridien magnétique.

J'ai construit depuis les mêmes appareils avec un fil d'argent d'une épaisseur double, ce qui a rendu l'énergie des forces magnétiques beaucoup plus considérable.

SUITE

DU MÉMOIRE GÉOLOGIQUE

SUR L'ALLEMAGNE ;

PAR A. BOUÉ.

GRANITES. Tout le monde sait que le terrain de transition enclave dans beaucoup de localités, outre des siénites, de véritables *granites ;* c'est ce qui arrive dans les Vosges, dans le Hartz, au Brocken et au Ramsberg, dans l'Erzgebirge, près de Schneeberg, d'Aue, etc., et dans trois points du Frankenwald (1). Tous les géologues savent aussi que les *masses granitiques coupent* partout *les feuillets des schistes intermédiaires*, ou bien que ces derniers enclavent ces amas, sans subir pour cela de changemens dans la direction de leurs feuillets.

Mais en Ecosse (dans l'île d'Arran, au Crissel, sur le lac Kenmoor, etc.), en Angleterre (dans le Cornouaille), et au Brocken, il est reconnu que des *filons granitiques dérivent de ces derniers granitiques*, ou, en d'autres termes, que ces granites se prolongent

(1) Voyez Leonard, *Taschenbuch*, année 1815.

en amas alongés dans les schistes intermédiaires, au point de leur contact avec ces roches; enfin, on a amplement démontré toute la différence qu'il y avait entre ces filons et leurs dépendances, et ces petits filons ou filets granitoïdes qui se trouvent çà et là isolément dans les roches schisteuses primitives, et surtout dans les gneiss, et qui n'y sont absolument qu'un accident contemporain à la formation cristalline du dépôt (1). D'ailleurs, quelle différence n'y a-t-il pas entre un gneiss et un schiste argileux!

Les deux premiers faits relativement à ces granites étant admis par tout le monde sans exception, plusieurs géologues respectables s'étant assurés de l'exactitude du troisième; de plus, les granites étant liés intimement aux siénites qui sont reconnues être quelquefois incontestablement postérieures au sol intermédiaire, et les granites présentant des accidens de structure et de composition très particuliers, je ne crois pas déraisonnable d'en déduire, avec assez de probabilité, que les granites en question sont postérieurs aux schistes intermédiaires; mais leur gissement ne laisse alors d'autre ressource que de les supposer provenus d'en bas: donc ils sont encore un dépôt igné analogue à celui des siénites.

Cette conclusion une fois admise, on est tout étonné de voir se dissiper une grande partie de l'obscurité qui enveloppait tant de gissemens de granite, et partout l'on retrouve plus ou moins complètement les mêmes accidens.

Ainsi l'on remarque bientôt que ces granites sont le gissement le plus ordinaire des *granites à caolin*, et l'on voit venir se classer ici non-seulement les granites d'Aue, de Klostergut Sornzig (2), du Cornouailles et de Bayeux, aux environs de Cherbourg, mais encore ceux de la Bretagne, et même peut-être de Limoges et de Passau.

On observe ensuite que ces granites sont çà et là à mica talqueux, et qu'ils contiennent plus ou moins de cristaux de feldspath, qui sont à l'ordinaire assez gros et d'une autre couleur que la base feldspathique de la roche, c'est ce qui se voit bien dans l'amas granitique du Auerberg, près Eybenstock, et dans celui du Shap, dans le Cumberland; et c'est ce qu'on retrouve abondamment au Brocken et à Pœnig en Saxe, où le granite renferme de l'albite blanche et rougeâtre, et de la chaux phosphatée. Le *granite à albite* ne formerait-il pas un dépôt granitique d'une époque

(1) Voyez les Transactions géologiques et mon Essai sur l'Ecosse.
(2) Voyez *Schriften der Dresdener Mineralog. Gesellschaft.*

particulière, ou du moins son existence dans certaines localités, n'y démontrerait-elle pas des causes premières particulières ?

Comme la siénite, ce granite présente quelquefois du titane silicéo-calcaire; on y voit çà et là des grenats et du shorl, surtout lorsqu'il présente plus ou moins bien la structure graphique, comme près d'Ilmenau. Les filons granitiques dépendant de ces masses, sont très souvent à grains plus grossiers que le granite de l'amas, ou bien à structure graphique ou porphyrique, comme cela se voit dans l'île d'Arran; et l'on y remarque que ces parties cristallines plus grosses se trouvent surtout dans le milieu des filons, à peu près comme cela a lieu dans les filons de dolérite, d'après l'observation de M. Necker (1). Près de pareils filons, le granite renferme quelquefois des morceaux de schiste, comme au Brocken.

Hornfelds. Enfin, ces dépôts granitiques sont plus ou moins bien entourés de bandes irrégulières ou de masses de roches variées qui passent insensiblement à la grauwacke et au schiste, et leur sont intimement liées, d'après l'avis unanime des géologues.

Ce sont ces roches compactes ou à feuillets épais, que l'on a désignées au Hartz sous le nom de *Hornfels;* elles y forment des montagnes et des crêtes de montagnes autour du Brocken, surtout à l'est de cette cime et au sud d'Ilsenburg. Elles y sont composées de feldspath, de mica, de quartz et de shorl; la roche est quelquefois grossière et quelquefois à pâte très fine ou très feldspathique; dans ce dernier cas, elle présente quelquefois des zones noirâtres, verdâtres et blanchâtres, et elle ressemble légèrement à un gneiss, et rappelle les roches semblables autour du granite du lac Kenmor en Ecosse, ainsi que ces espèces de gneiss à petites particules de lépidolithe de Carrickfell en Cumberland.

Quelquefois le shorl y est assez distinct, et alors la roche a été désignée, par quelques géologues allemands, sous le nom de *Schorlschiefer.*

Des roches semblables se voient en Saxe, au Dürrberg, entre Strell et Ochatz; un gneiss pareil se retrouve dans le voisinage d'un granite et d'une siénite porphyrique et à côté d'une masse de siénite de 10 toises d'épaisseur, ayant l'air d'être recouverte par

(1) Voyez son Voyage en Ecosse, vol. III.

la grauwacke, se trouve une variété de schiste micacé qui montre les roches singulières que peut présenter le sol intermédiaire. Ce fait m'a été communiqué par les géologues de Freyberg. Dans l'Erzgebirge, il en existe près Eybenstok, au Auerberg, et il paraît qu'il y en a abondamment autour des masses granitiques de la Bretagne, de la Normandie et du Cornouailles. Ces roches renferment rarement quelques grenats et de l'étain oxidé, tandis que ce dernier métal se trouve avec le scheelin calcaire, le molybdène sulfuré et la chaux phosphatée dans des espèces de filons de certains amas granitiques.

Pourquoi cette espèce remarquable de roches ne se trouve-t-elle que dans le voisinage des dépôts cristallins précédens? Je le laisse à penser, et je crois inutile d'émettre là-dessus un soupçon, vu que le sujet n'a pas été examiné sous toutes les faces possibles: néanmoins il se peut que ces roches donnent un jour la clef pour reconnaître les secrets de la nature dans la production des roches schisteuses que nous nommons *primitives*. Après avoir ainsi achevé de parler des granites très probablement de l'époque intermédiaire, je viens à examiner ceux qui se trouvent au milieu du sol primordial, et j'y retrouve encore les mêmes gissemens et à peu près les mêmes accidens.

D'abord, les *amas granitiques coupent toujours dans quelques points, si ce n'est pas partout, le plan de stratification des feuillets des roches schisteuses primitives*, et il est reconnu maintenant, par plus d'un géologue allemand, *que* jamais, même à la porte de Freiberg, *le gneiss n'a été vu en stratification, en manteau parfait autour d'une masse granitique.*

Or, malgré que nous attachions infiniment plus de poids que nos adversaires aux irrégularités de cette prétendue stratification, si nous en faisons abstraction, et si nous admettons qu'elle existe rarement, les cas contraires sont si nombreux, qu'on ne doit tirer une conclusion générale que de ces derniers; mais la conclusion obtenue ainsi mène à avoir une opinion sur la formation du granite qui n'exclut pas l'existence rare de la stratification contestée: donc il y a quelque probabilité en faveur de l'opinion qui regarde le granite comme postérieur au gneiss.

De plus, *un grand nombre de masses granitiques au milieu des schistes primitifs sont accompagnés de filons granitiques et granitoïdes*, qui véritablement en dépendent ou en dérivent, ou bien ces derniers paraissent quelquefois accidentellement assez isolés, quand on n'a pas la faculté d'examiner tout le terrain. Or, si un

filon est postérieur à la roche qui le contient, voilà donc encore le granite postérieur aux roches qui l'enclavent; car voir là un accident de cristallisation, c'est s'appuyer sur une pure hypothèse, tandis que l'opinion opposée a pour elle la marche logique du connu à l'inconnu.

La citation des localités nécessaires pour mon assertion n'est pas difficile, puisqu'on trouve des filons granitiques semblables à ceux des gneiss de l'Ecosse, près de Naundorf, à la porte de Freyberg; qu'on en connaît depuis long-temps près de Johaun Georgenstadt, près de Schneeberg, de Schlackenwald, et dans le Bohmerwaldgebirge; enfin, on en indique en Suède et en Finlande, et j'en ai observé dans le centre de la France par exemple, près de Ardes.

D'après ces faits si anciennement reconnus, si l'on se reporte par la pensée au temps où l'on soutenait avec tant de chaleur et d'argumens plausibles, que les filons métallifères et un grand nombre de filons pierreux avaient été remplis par en haut et postérieurement aux roches voisines, on ne peut trop s'étonner qu'il ne soit pas tombé en même temps sous le sens des géologues, que les véritables filons granitiques devaient être aussi, par conséquent, postérieurs aux schistes primitifs; et comme ces filons paraissent quelquefois dépendre évidemment de masses granitiques, ces dernières devraient donc aussi leur sembler postérieures au sol schisteux primordial.

Je sais bien que mes adversaires m'allégueront, tout en étant obligés de me donner raison pour quelque cas, que, dans d'autres, l'allure des filons granitiques et granitoïdes est bien différente de celle des filons métallifères et que ces accidens ne se trouvant guère que dans les environs des masses granitoïdes, le granite ayant été reconnu par Werner pour une roche de cristallisation aqueuse, ces petits filons ne doivent être regardés que comme des accidens d'une cristallisation moins parfaite que la première.

Ces objections ne m'effraient nullement, d'abord, parce que la seconde est purement une hypothèse fondée sur une autre hypothèse contraire aux données certaines que nous fournit la marche du connu à l'inconnu, et quant à la première, cette dernière manière logique de raisonner nous fournit, dans des terrains infiniment plus récens, des faits analogues à ceux dont nous cherchons l'explication; je veux parler des accidens qui ont lieu au contact des roches basaltiques supérieures à l'argile plastique et de certains dépôts, et de ceux qui se représentent d'une manière

si bizarre, dans les grès et les calcaires près des masses trappéennes du grès rouge (1).

Pour quiconque a vu de ces derniers accidens, on a cru pouvoir ajouter foi aux récits qu'en ont faits plusieurs géologues; leur analogie avec les filons granitoïdes est si frappante, que je crois superflu de démontrer ce fait; mais l'on conçoit la voie par laquelle de semblables entrelacemens ont eu lieu dans ces dépôts modernes que nous venons de citer. N'est-il donc pas probable, je le demande, qu'en admettant l'identité des accidens dans les deux cas, l'on applique à tous deux l'explication qu'on sait être positivement vraie pour l'un d'eux. Quant aux géologues incrédules, mon raisonnement n'étant plus fondé si l'on conteste les faits sur lesquels il repose, il faut qu'ils se donnent la peine de vérifier les observations faites, ou qu'ils se taisent jusque là.

Il faut l'avouer enfin, que *la plupart des granites sont postérieurs à la plupart ou à toutes les roches primitives*, et même *on peut raisonnablement douter de l'existence réelle d'un véritable granite antérieur au gneiss;* du moins on ne paraît pas en avoir cité un seul jusqu'à présent qui ait incontestablement cette antiquité.

Je vais plus loin; le granite étant reconnu postérieur au sol schisteux primordial, étant cependant recouvert dans bien des localités par ces mêmes dépôts, il est donc de toute impossibilité physique qu'il soit venu d'en haut; mais il a paru par en bas, et il a l'air, par conséquent, encore d'un produit igné analogue aux dépôts trachitiques modernes sous-marins.

Voilà l'explication de la configuration de ses montagnes, de sa structure, de sa nature et des accidens qui l'accompagnent.

Mais de quelle époque sont ces granites? sont-ils antérieurs ou postérieurs au sol intermédiaire?

Des données suffisantes ne sont pas encore rassemblées pour décider cette question délicate, quoiqu'il paraisse, d'après les débris granitiques de certaines roches intermédiaires, qu'il y a quelque probabilité pour supposer quelques-unes des anciennes masses ignées élevées du sein de la terre antérieurement du moins à une grande partie du terrain intermédiaire.

Néanmoins, il y en a d'autres si liées aux porphyres, qu'on ne peut guère être loin d'adopter l'opinion de quelques géologues de Freyberg, qui ne font remonter leur ancienneté qu'à l'époque du

(1) Voyez les Transactions géologiques et l'ouvrage de M. Macculloch sur les Hébrides.

dépôt porphyrique; c'est-à-dire, presqu'à la fin du dépôt de transition. D'ailleurs les masses siénitiques intermédiaires sont souvent granitiques et viennent étayer encore cette idée. Le terrain granitoïde stannifère de Zuinwald paraîtrait être dans ce cas, puisqu'il est inséparable des porphyres ou encaissé au milieu des roches qui, à Schœnfeld et Altenfeld, sont reconnues reposer sur l'anthracite (1).

Filons. Avant d'entrer dans l'énumération des terrains secondaires, je veux jeter un coup d'œil sur les nombreux *filons stériles* et *métallifères* qui se trouvent dans les formations que nous venons d'examiner, et qui y supposent des fentes produites à différentes époques. Or, nous savons que des fissures semblables ne se produisent dans un terrain que par l'action du changement de température de l'air ambiant, par le retrait des matières à demi-consolidées, par des ébranlemens et des bouleversemens divers. De ces quatre causes, les deux dernières semblent surtout applicables aux fentes qui traversent les roches schisteuses primitives, et toutes peut-être ont agi dans la production de celles du sol intermédiaire et du sol secondaire le plus ancien.

Parmi les *filons stériles*, il en est très peu, si l'on en excepte les filons basaltiques, qui présentent des caractères qui puissent faire douter qu'ils n'ont pas été remplis par la voie aqueuse; mais pour les filons métallifères, il en est extrêmement peu dont toutes les matières paraissent dues uniquement à cette espèce de dépôt. J'avoue que plus je vois de ces filons, plus j'examine de districts métallifères, et plus je sonde les mineurs, moins je suis convaincu de la vérité entière de la belle théorie de Werner sur l'origine de ces dépôts.

Heureusement que je ne me présente pas seul dans l'arène, et que, faible commençant, je vois à mes côtés plusieurs des disciples, je dirai même chéris de l'illustre saxon; mais plus hardi qu'eux, j'ose répéter ici, avec encore plus d'assurance qu'avant mon voyage, que les filons renferment très probablement des produits ignés et des produits aqueux, en grande partie plus ou moins postérieurs aux premiers.

Ne partant point d'une hypothèse, comme le fait en partie le célèbre Werner, et marchant toujours du connu à l'inconnu, je trouve que les meilleures preuves de la formation d'une partie

(1) Voyez le Journal de Physique, année 1820, M. Beudant.

des matières des filons métallifères par en haut, sont les suivantes. D'abord ces fentes présentent certains minéraux terreux (chaux carbonatée, etc.) et certains minerais (pyrite, etc.) que nous voyons encore se former abondamment sous nos yeux par la voie aqueuse et les affinités chimiques.

Ensuite ces substances sont très souvent placées dans les filons, de manière à exclure toute possibilité de leur formation par en bas; et elles présentent en général tous les caractères desirables des produits d'une infiltration aqueuse, lente, venue d'en haut, qui se continue même plus ou moins encore de nos jours.

De vrais cailloux roulés se trouvent dans un certain nombre de ces filons: par exemple, à Altenberg, à Lauterberg, au Hartz, etc.; des bois pétrifiés ont été vus dans d'autres, même à une grande profondeur, comme à 160 toises du puits de Dorothea au Hartz (1). Enfin, on y a cité rarement des fossiles, tels que des madrépores (2); il est donc incontestable que l'eau et même que l'eau de la mer a résidé dans ses cavités.

Enfin, nous voyons encore de nos jours des fentes produites probablement de la même manière que ces fissures anciennes, se remplir de dépôts aqueux, de cailloux roulés, de débris d'êtres organisés, etc.

Relativement à ces dépôts aqueux des filons et relativement aux filons qui en sont entièrement remplis, il me semble à propos de faire observer qu'on s'est trop peu occupé de l'époque de leur remplissage, époque qui est peut-être quelquefois bien plus rapprochée des temps modernes qu'on ne le pense communément. Ainsi, si les filons à cailloux et à madrépores du sol primitif et intermédiaire indiquent qu'ils ont été remplis au moins postérieurement ou en partie postérieurement à l'époque du dépôt de transition, les bois pétrifiés trouvés dans d'autres filons de la grauwacke sembleraient devoir reculer le remplissage de ceux-là, au moins à l'époque du dépôt du quadersandstein, si toutefois il était prouvé que ce sont véritablement des restes de dicotylédons, et qu'ils sont placés de manière à les supposer arrivés là à peu près en même temps que les minerais. Sous ce rapport, plusieurs filons de fer hydraté m'ont paru surtout devoir être examinés scrupuleusement, car il se pourrait qu'il y en eût qui ne dussent leur existence qu'à

(1) Voyez Leonard, *Toschenbuch*, vol. III, p. 71.
(2) Voyez Werner sur les filons.

l'extrême abondance des parties ferrugineuses des dépôts inférieurs ou supérieurs du calcaire jurasique.

Quant aux portions supérieures de certains filons, il est reconnu, comme tout le monde le sait, que ces infiltrations aqueuses aident les affinités chimiques, changent çà et là la nature des produits aqueux et même ignés des filons, comme on s'en est bien assuré dans des filons du terrain schisteux du Rhin, qui présentent de cette manière des minéraux rares.

Les *preuves que les filons métallifères renferment des dépôts ignés* ne sont pas moins fortes; d'abord on y trouve des substances telles que des métaux, l'or, l'argent, le mercure, etc., qu'on n'a jamais vues dans la nature se déposer sous la forme cristalline, par la voie aqueuse, et qu'on ne retrouve que rarement roulées dans les dépôts aqueux modernes.

Ensuite la position de ces substances minérales dans les filons, présente souvent l'inverse de celle des produits récemment aqueux; on les voit placées de manière à rendre leur arrivée par en haut presque impossible, et leur arrivée par en bas probable.

Si l'on examine après cela l'allure des filons métallifères dont l'opinion aqueuse croit pouvoir tirer tant d'excellentes preuves en sa faveur, et si on la compare à celle des filons reconnus remplis par la voie ignée ou aqueuse, l'on trouve que toutes les circonstances se revoient plus ou moins parfaitement dans tous ces filons de différens genres et qu'elles s'expliquent le plus souvent presque aussi bien par une théorie que par l'autre.

Ainsi la ressemblance ordinaire d'un district métallifère avec une espèce de réseau de fentes produites successivement, n'est en faveur d'aucune d'elles; et il en est de même de l'amincissement ou de l'élargissement des filons par en bas ou par en haut, puisque les cas contraires se balancent toujours, et que les travaux humains n'ont pas pénétré assez avant dans la croûte du globe. Les débris des roches voisines que renferment tous les filons, quoique fort considérables, dans les filons métallifères ou dans les fentes long-temps ouvertes, et le gissement en bande des minerais et de la gangue, ne fournissent aucun argument ni pour l'une ni pour l'autre opinion.

L'état évidemment altéré de ces débris peut également s'expliquer par des infiltrations aqueuses et par des voies ignées; néanmoins les accidens des filons porphyriques sembleraient in-

diquer que peut-être les acides minéraux et les vapeurs métalliques y ont joué un plus grand rôle qu'on ne le croit.

Les salbandes particulières des filons s'expliquent également, au moins en apparence, par des infiltrations aqueuses et par la voie ignée; néanmoins on peut observer que le long des filons remplis de produits aqueux, l'altération des roches n'est pas toujours du même genre, et que les roches n'y sont pas imprégnées de certaines parties constituantes des filons, comme cela a lieu fréquemment près des filons métallifères, par exemple à Freyberg, où le gneiss, près des filons, est pétri de pyrites arsenicales, et est blanchâtre comme s'il avait été décoloré par un acide. Le cas contraire du manque presque absolu de cet accident se revoyant le long des filons basaltiques ignés et des filons aqueux, n'est opposé à aucune des deux opinions.

L'objection qu'on a aussi faite contre l'opinion neptunienne, que les filons présentaient des produits tout-à-fait étrangers au terrain qui les renferme et à la plus grande partie des dépôts aqueux incontestables, est presque tout-à-fait nulle, puisque des filons et des amas de dépôts aqueux présentent le même phénomène. Quant à celle qu'on a élevée contre l'opinion plutonique et qu'on a crue péremptoire, savoir, celle de l'existence de certains minerais des filons en amas dans des dépôts évidemment aqueux, elle s'évanouit lorsqu'on réfléchit que, dans quelques-uns de ces dépôts, les minerais ne sont que des corps accidentels roulés; par exemple, le plomb sulfuré du Muschelkalkstein de Westphalie, etc.; tandis que, dans d'autres dépôts de ce genre, on ne trouve presque que des composés qu'on peut imiter par la voie aqueuse dans nos laboratoires, ou qu'on retrouve dans ceux évidemment produits par des voies aqueuses encore inconnues dans des terrains neptuniens très modernes et incontestables: tels sont les gîtes des composés cuivreux à Chessy, et une foule de petits filets métallifères de divers dépôts.

Enfin, il est d'autres gissemens qui ne paraissent obscurs probablement que parce qu'ils ont été mal observés ou qu'ils sont difficiles à débrouiller; tels sont les gîtes de mercure dans les grès et de certains minerais dans les calcaires des Hautes-Alpes; mais si j'ai raison de croire que ces petits filets et filons de mercure dépendent des porphyres et des roches trappéennes du voisinage, avec les habiles observateurs qui ont conçu la même idée sur les autres dépôts que je viens de citer, l'on avouera qu'il n'y aura plus qu'à prouver que les porphyres et les roches trappéennes

sont d'origine ignée; or, cette idée commence assez à prendre pied, et va être prouvée par les gissemens de ces roches en Allemagne.

Pour compléter les preuves en faveur de l'origine ignée d'une partie des dépôts des filons, je dois ajouter qu'une fois les porphyres admis comme des produits ignés, les minerais qu'ils renferment empâtés doivent avoir aussi la même origine, du moins quand ils paraissent faire une partie constituante de la roche aussi essentielle que, par exemple, le titane silicéo-calcaire dans la siénite. Or, c'est ce qui arrive pour plusieurs des porphyres métallifères de Hongrie et de Transylvanie. Dans ceux de Kremnitz, par exemple, chaque morceau de la roche est aurifère.

De plus, l'on observe dans ces espèces de roches des petits filons métallifères et des amas qui certainement n'ont pu venir du dehors, mais qui se sont formés pendant ou presque pendant leur formation : c'est ce fait qu'on observe abondamment dans les mêmes contrées, ainsi que dans le Palatinat pour le porphyre à mercure.

Voilà donc déjà plusieurs minerais dans le domaine igné; mais quand on vient à considérer tous ces filons qui sont dans les porphyres, ou qui lui sont plus ou moins liés, comme en Hongrie, en Transylvanie, en Silésie, dans l'Erzgebirge, le Vicentin, etc.; quand on songe que, d'après l'avis des mineurs entendus, ils forment plutôt des réseaux de petits filons dans le porphyre, que de véritables filons dans le sens du géologue, on ne peut s'empêcher d'y voir encore quelques probabilités pour l'opinion que nous cherchons à défendre.

Enfin, en examinant les accidens qui accompagnent les petits filons métallifères avec des porphyres, et en observant ceux des filons composés de porphyres, on y reconnaît à l'instant une certaine ressemblance avec les alternations des salbandes, des filons métallifères et les débris modifiés qu'ils renferment; mais dans le premier cas, ces apparences sont souvent le produit évident de vapeurs acides qui ont décoloré les roches et les ont travaillées de mille manières, conjointement avec les vapeurs ferrugineuses ou métalliques : n'est-il donc pas logique de vouloir revoir de semblables causes dans de semblables effets observés dans des dépôts d'une autre localité ou dans une autre roche ?

Après avoir ainsi balancé les probabilités en faveur des deux opinions, je crois qu'il y a plus de probabilité de voir dans certains filons des dépôts ignés associés avec des dépôts aqueux, que

d'attribuer ces derniers à l'eau seule; et la différence de l'époque et des circonstances sous lesquelles ces sublimations ignées ont eu lieu, doivent expliquer pourquoi les dépôts trachytiques ne nous présentent guère de trace de dépôts semblables, et pourquoi les couches ignées en activité n'en exhalent qu'un très petit nombre.

Porphyres. Comprenant, avec les géologues les plus distingués, sous le nom de *porphyre*, non-seulement les véritables porphyres avec leurs brèches ou tufs, mais encore les roches trappéennes variées qui les accompagnent, on peut dire que les terrains de transition finissent ou que les terrains secondaires commencent par les porphyres: telle est l'idée qu'on peut choisir à volonté. Un géologue habitera-t-il une contrée où les terrains de transition offriront des porphyres, il sera pour la première opinion; un autre se trouvera-t-il dans un pays où le porphyre sera associé au grès rouge, il préférera la seconde: en un mot, les porphyres ont commencé vers le milieu de l'époque intermédiaire, et n'ont cessé que tout à la fin du dépôt du grès rouge ou même après ce dépôt.

Il est donc clair que ces produits doivent avoir des gissemens bien différens, suivant les localités; et partout ils m'ont paru des dépôts trachytiques anciens, liés intimement aux siénites ou même à des granites; toute la différence réelle qui m'a semblé exister entre ces produits et les trachytes, dépend probablement de l'ancienneté des premiers, de leur position à l'égard des eaux de ce temps-là, de la nature et de l'abondance des dépôts de cette époque, qui ont procuré à ces masses plus de facilité pour former des espèces d'alternations ou d'intercallations de produits ignés et aqueux que n'en ont eu à cet effet les dépôts trachytiques proprement dits.

Je vais expliquer ma pensée par des exemples, et prouver mon assertion par des faits. D'abord, il est extrêmement *rarement* arrivé, à ce qu'il paraît, que *ces dépôts ignés aient eu lieu en grande quantité à la fois dans le terrain intermédiaire et le grès rouge*, comme en Écosse; mais ils se trouvent quelquefois en abondance dans la grauwacke et accumulés sur le terrain houiller, comme dans le Frankenwald et le Thuringerwald.

Les porphyres se sont élevés hors des terrains de transition ou du sol primordial schisteux en *immenses amas* ou *montagnes*, comme dans le nord de l'Ecosse, au mont Nevis, en Hongrie et

en Transylvanie; ce sont là surtout les porphyres aurifères de ces dernières contrées.

Quelquefois l'élévation des masses ignées n'a pas eu lieu si subitement; il y a eu *une succession d'élévations infiniment moins grandes, à des intervalles irréguliers;* et ces éruptions ont trouvé moyen de former, avec les roches intermédiaires, des espèces de *couches courtes* par leurs coulées, leurs filons et leurs matières réagrégées par les eaux; et ces produits sont accompagnés, comme les précédens, de dépôts plus ou moins cristallins siénitiques, hypersténiques ou diallagiques; c'est ce qui est arrivé dans le nord-est et l'ouest de l'Angleterre, dans le Fichtelgebirge et la Norwége.

D'autres fois ces masses ont été vomies du sein de la terre *en assez petite quantité dans le sol intermédiaire, et point du tout, en apparence du moins,* dans le grès rouge, comme dans la Hesse occidentale.

Çà et là les porphyres avec les roches trappéennes ne forment que quelques amas sur le terrain de transition et se montrent à peine dans le grès rouge, comme dans la partie nord et nord-est de la Bohême. C'est dans le cercle de Bunszlau, aux environs de Liebanau, que se trouvent les amas trappéens et porphyriques; et les roches semblables intercalées dans le terrain houiller ont été vues à Bakofen, Reichenberg, Lanscron et Aberdam.

Dans d'autres localités, comme *dans l'Erzgebirge, le terrain intermédiaire et primitif se trouve recouvert par de nombreux amas de porphyre;* ainsi on en observe sur le gneiss, entre Thorandt et Freyberg, à Glashütte, à Altenberg et Zinnwald, à Frauenstein, à Burkersdorf, à Toeplitz, etc., tandis que le terrain de transition en supporte à Meissen, à Schellenberg, à Altenburg, etc. Ces porphyres forment en général des espèces de dômes, dont la structure est quelquefois celle de la montagne trachytique de Sarcouy en Auvergne, c'est-à-dire, que ces collines sont composées d'espèces de couches circulaires arquées et concentriques: c'est ce qui se voit, par exemple, à Mohorn.

Leur pâte est argilolitique ou euritique et renferme du mica noir hexagone et peut-être de l'amphibole; les roches à base rougeâtre offrent quelquefois une auréole blanche, autour d'une lame de mica noir.

Quelquefois les parties supérieures de ces roches sont devenues *semi-vitreuses*, et même *vitreuses*, par un refroidissement plus prompt que celui qu'a éprouvé le reste de la masse. Ces der-

nières roches, verdâtres et rougeâtres, se présentent, par exemple, au Goldenberg, près de Mohorn, et dans le Trebitsch, près de Meissein; le Semelberg en offre un amas considérable dans lequel on observe trois masses irrégulières de retinite séparées par des roches semi-vitreuses à cristaux dodécaèdres de quartz.

La masse inférieure a peut-être 30 pieds d'épaisseur; elle est brunâtre et verdâtre; elle renferme des amas et des petits filons d'eurite ou de feldspath compacte, et paraîtrait reposer sur une roche feldspathique eurithique. (Hornstein fusible.)

La seconde masse est jaunâtre, verte et brunâtre et blanche-verdâtre dans le bas, où elle passe aux roches semi-vitreuses. Ces dernières sont quelquefois très poreuses; elles contiennent des portions qui se décomposent plus promptement que le reste, et çà et là elles présentent une structure légèrement prismatique ou prismatique étoilée, et elles s'approchent des perlites.

Au-dessus de cette masse, d'environ 20 pieds d'épaisseur, viennent des eurites verdâtres et blanchâtres, et enfin la troisième masse de retinite, surtout verte, qui a environ 20 pieds et qui présente aussi dans sa partie inférieure des roches verdâtres semi-vitreuses, caverneuses et à petits noyaux blancs d'un feldspath décomposé.

Le tout est couronné de quelques masses de feldspath euritique verdâtre, grisâtre et brunâtre.

On voit les masses supérieures se prolonger dans une montagne de l'autre côté du torrent qui coule au pied du Semelberg, et au nord des bains du Trebitschthal; on peut en observer encore une belle masse rougeâtre et verdâtre sur la cime d'une colline porphyrique.

Ces amas cristallins sont accompagnés en outre, dans l'Erzgebirge, de beaucoup de *brèches* et de *tufs feldspathiques* qui renferment des fragmens de roches primitives et intermédiaires, quelquefois assez sensiblement altérées, comme cela s'observe entre Pharandt, Freyberg et près de Chemnitz. Il y a même des morceaux de roches qui sont dans un état voisin de celui de la ponce, comme à Pley et Chemnitz.

Dans certains cas, il paraîtrait qu'il y a quelques probabilités à supposer certains amas de brèche formés d'un jet et à ne pas y voir des dépôts réagrégés par les eaux; dans d'autres cas, ce mode de formation est évident, puisque certains tufs feldspathiques fins de Korem ou Kohren, offrent des impressions de monocotylédons et de fougères qu'on retrouve dans le terrain houiller.

Enfin, l'Erzgebirge présente dans les gneiss et ses schistes de transition des *filons de porphyre* qui ont été pris pendant long-temps pour des couches, comme l'a très bien démontré M. Stroëm, pour ceux de Freyberg (1). Ces filons ne suivent aucune direction constante ; ils apparaissent çà et là, et se terminent quelquefois fort brusquement dans les roches schisteuses, comme cela se voit par exemple, dans cette masse de porphyre, près de Nieder-Schone, qui a long-temps fourni, ainsi que celle des bords de la Mulda, des échantillons d'une soi-disant couche porphyrique dans le gneiss.

Les porphyres sont très compactes, à base d'eurite, ou bien à base d'argilolite; ils sont quelquefois un peu poreux; ils renferment du mica hexagonal, du quartz dodécaèdre et des cristaux hémitropes de feldspath plus ou moins abondans.

Trois filons semblables de l'Erzgebirge ont surtout fixé mon attention, parce qu'ils avaient tous les caractères d'avoir été remplis par en bas. L'un d'eux se trouve dans le gneiss de *Bilen;* il a environ 70 pieds d'épaisseur, il se rétrécit dans le bas et il court du sud-est au nord-ouest, tandis que le gneiss court de l'est à l'ouest et incline au sud.

Ce filon est rempli d'un porphyre à base de feldspath en état de décomposition ; il contient les minéraux cristallisés ordinaires et des morceaux du gneiss quartzeux qui forme ses parois; vers son milieu est une masse basaltique noirâtre avec du mica et du pyroxène.

Un second *filon* se trouve dans les schistes intermédiaires de *Tanneberg,* dans la vallée de la Trebitsch; il court du N.-N.-O. au S.-S.-E., et incline au nord sous un angle de 55° ; il a 10 pieds d'épaisseur; il est divisé de bas en haut en plusieurs masses ou bandes par des fentes, et il est rempli d'une argilolite grise-blanche, à cristaux de quartz et de feldspath. Il est accompagné de salbandes fort curieuses; celle de son toit a un pied d'épaisseur et consiste en une variété d'argilolite terreuse, qui se délite en espèces de feuillets et qui forme plusieurs bandes de diverses couleurs. On y voit d'abord une bande blanche, puis une bande violâtre, puis une brune-jaunâtre et jaune d'ocre, et une quatrième violâtre.

Vers le mur, se trouve dans le bas du filon une salbande d'en-

---

(1) Voyez Léonard, *Taschenbuch*, 1821.

viron 20 pieds de largeur ; elle a une apparence tufacée; sa base paraît être une argilolite violâtre terreuse, qui renferme non-seulement des morceaux et des petits filons d'argilolite et rarement de petits nids de rétinite, mais encore des fragmens abondans de schiste argileux verdâtre, à noyaux quartzeux, et de schiste quartzeux plus ou moins bizarrement altérés.

Puis, vers la moitié de la hauteur de la partie visible du filon, on voit tout à coup ce tuf se terminer brusquement, en présentant aux schistes, au-dessous, une surface ondulée, composée de deux convexités et d'une concavité ; et dans une de ces proéminences, on observe distinctement que la matière tufacée forme des bandes arquées concentriques, et a fait ses efforts pour pousser devant elle la masse de schistes qui l'empêchait de s'élever plus haut.

Aussi trouve-t-on dans ces roches superposées une structure fort irrégulière; on les voit fendillées et ferrugineuses; d'ailleurs ce sont des schistes argileux à noyaux de quartz, à mica talqueux et à nids feldspathiques.

Cette altération sensible des roches voisines se retrouve aussi le long des salbandes : ainsi, vers le toit, la roche schisteuse se présente sous la forme d'une espèce de bande anomale d'un schiste très dur, rougeâtre ou verdâtre, à laquelle succède une autre qui semble composée de morceaux de schiste brisés et consolidés.

Ce n'est qu'après avoir occupé une épaisseur de trois pieds, qu'on voit succéder à cette roche rougeâtre, ferrugineuse, les schistes brunâtres, plus reconnaissables, et enfin les couches non dérangées du schiste à noyaux quartzeux, qui inclinent au nord, comme les autres roches feuilletées de cette localité.

A côté de la salbande du mur, les schistes sont extrêmement compactes et très ferrugineux et renferment des noyaux feldspathiques souvent décomposés ; en un mot, ces schistes ont un aspect si particulier, qu'on ne le retrouve jamais dans le reste du terrain intermédiaire, exempt de ces roches problématiques. Cet endroit m'a paru si intéressant, les conséquences auxquelles ce filon conduit m'ont semblé si contraires aux idées les plus généralement reçues, que je n'ai pas cru trop faire de m'y rendre à trois reprises différentes; et toujours j'y ai revu ce que j'ai rapporté : ainsi donc, je me suis vu obligé de reconnaître à la porte de Freyberg, ce que je n'avais pu voir en Ecosse, et j'y ai tout de suite trouvé une explication claire et évidente de la position énigmatique de cette espèce de filon ou de concrétion feldspathique dans

les grès rouges de Blackewalter dans l'île d'Arran ; car ce n'est qu'une masse de la même nature et élevée de la même manière de bas en haut, qui n'a pas pu percer les roches (1).

Après un tel exemple d'un dépôt igné porphyrique évident, échappé à la vue des géologues saxons, je croyais avoir eu le bonheur d'avoir vu un fait unique dans l'Erzgebirge ; mais quelle fut ma surprise, quand un *troisième filon* se présenta à moi à *Œderan*, avec des caractères qui achèvent, je crois, de déchirer le voile qui couvrait l'origine de ces dépôts problématiques.

A la porte de cette ville, l'on voit des couches d'une variété de gneiss, inclinant au sud-ouest, sous un angle de 40°, encaisser une masse feldspathique, qui tantôt traverse la roche précédente sous la forme d'un filon, et tantôt se trouve évidemment au-dessous d'elle, et qui altère ce gneiss au contact d'une manière singulière, surtout par des pénétrations de fer oxidé rouge.

Cette masse étrangère paraît courir de l'est à l'ouest, et a environ 20 pieds d'épaisseur. Vers la partie orientale, elle forme un filon distinct et offre une masse d'argilolite endurcie, blanchâtre et rosâtre, à cristaux de quartz dodécaèdre, et traversée de petits filons feldspathiques pénétrés de silice ; mais vers son extrémité occidentale, l'on voit cet amas étrange se terminer, dans les schistes, de la manière la plus bizarre. La meilleure idée qu'on en puisse donner, est de dire que cette masse feldspathique, dans son élévation à travers les roches schisteuses, a trouvé moyen de percer ces dernières dans l'endroit où elle était poussée avec le plus de véhémence, tandis que sur les côtés elle n'a fait que soulever des portions de ces schistes placés au sud du milieu du filon, et n'a pu que s'insinuer à plusieurs reprises en concrétions arquées, concentriques, dans les schistes fendillés au nord de ce même point. Dans ce dernier endroit, l'on voit même un petit filon s'échapper du haut d'une de ces concrétions et mettre cette dernière en communication avec une masse feldspathique qui est placée évidemment sur le gneiss, ou qui s'est répandue sur cette roche.

Quant aux roches de cette partie, elles présentent des argilolites plus ou moins compactes, ou terreuses, ou silicifiées, ou ferrugineuses; dans les concrétions arquées, elles sont quelquefois extrêmement pénétrées d'oxide de fer rouge et poreuses : çà et

(1) Voyez mon Essai sur l'Ecosse, p. 305 et la fig. 28.

là, le fer oxidé est passé au fer hydrate et la roche est jaunâtre; enfin, il y en a des portions qui renferment des fragmens de gneiss, et d'autres qui sont traversées d'une multitude de petits filons de fer oxidé et qui sont identiques avec cette masse bizarre du Garronpoint, près de Stenehaven. Cet endroit obscur se trouve maintenant expliqué, car cela ne me paraît plus qu'une espèce de filon ou d'amas sorti d'une bouche ignée remplie (1).

D'après ces faits, je n'ai plus douté que j'avais des preuves évidentes de la postériorité des porphyres aux roches schisteuses, et par conséquent de leur origine ignée; mais si j'ai d'un côté surpris, pour ainsi dire, la nature dans son travail, et si j'ai cru reconnaître dans l'Erzgebirge, en quelque sorte, les cheminées plutoniques ou les bouches ignées d'un temps si reculé, il n'est peut-être pas hors de propos d'observer aussi, pour excuser les géologues saxons, que sans avoir passé en revue toutes les apparences que j'ai eu le bonheur de voir et sans avoir été conduit à examiner les données de la nature sous le point de vue ignée, je n'aurais pas pu saisir tout ce que ces filons de l'Erzgebirge avaient d'intéressant, et je les aurais peut-être quittés, comme certaines localités en Ecosse, en avouant mon insuffisance pour expliquer de pareils phénomènes, et en attendant l'explication des observations futures. D'ailleurs, du temps de Werner, quelques-unes de ces apparences n'étaient probablement pas encore si distinctement mises au jour par des carrières qu'à présent; néanmoins, je ne puis pas m'empêcher de trouver que ces géologues me paraissent trop enclins à attribuer tout ce qui est anomal à des effets de décomposition, explication banale qui souvent n'est appuyée d'aucun fait positif.

Outre ces masses porphyriques traversant le sol primordial et intermédiaire de l'Erzgebirge, ou s'élevant au-dessus de ces terrains, l'on revoit des dépôts porphyriques et trappéens dans le terrain houiller, et il paraîtrait même qu'ils sont postérieurs à cette dernière formation. De semblables amas se trouvent près de Zwickau et surtout à *Planitz*, où le terrain houiller et de grès rouge repose dans une cavité du sol intermédiaire.

C'est au fond d'une des sinuosités de ce petit bassin que se sont déversées les *roches trappéennes de Planitz*.

Le centre d'action ou un des centres de ce dépôt igné, si bien pro-

---

(1) Voyez mon Essai sur l'Ecosse, p. 135.

noncé, m'a paru avoir été, près de Neudorfel, à l'endroit des porphyres et des rétinites. Ces roches noires, quelquefois à structure granulaire, et toujours à cristaux de quartz et de feldspath, forment une petite colline ; elles passent à des eurites semi-vitreuses, brunâtres, verdâtres, grises-jaunâtres et rougeâtres, qui y forment souvent des espèces de concrétions globulaires, à peu près à la manière des silex dans la craie. Dans ces boules sont des cavités toutes remplies de calcédoine ou de quartz, et le plus souvent elles sont accompagnées de petits filets à peu près divergens du centre et de la même nature siliceuse.

Dans la partie presque tout-à-fait supérieure de cette rétinite, j'ai observé un amas alongé d'une roche argilolitique extrêmement décomposée et fort poreuse, qui renferme du mica.

Au nord-est de cette localité, l'on voit placé sur les grès le dépôt de la *lithomarge* violâtre, veinée de blanc et de rougeâtre, qui est si connue partout; elle ne m'a paru qu'un amas réagrégé de très petites masses feldspathiques ignées, et elle est exactement identique par sa nature avec la lithomarge de la Chaussée des Géans et d'Apchon dans le Cantal.

De ce point l'on voit s'étendre au nord, le long du ruisseau de Planitz, une petite coulée trappéenne, qui se termine à un quart d'heure de Neudorfel et qui est partout entourée de grès. Dans ce trapp amygdaloïde, l'on observe que la direction générale des pores alongés, est du S.-S.-E. au N.-N.-O. ; la roche y est quelquefois très poreuse, et ressemble çà et là à une lave téphrinique infiltrée de chaux carbonatée.

Au sud de Neudorfel, l'on observe un amas fort considérable des mêmes roches, qui s'étend jusque vers le château de Planitz (à une demi-heure de Neudorfel), et y forme une épaisseur d'environ 60 à 100 pieds, parce qu'il paraît qu'une pente rapide de grès rouge s'est opposée à ce que la masse se répandît plus loin, et l'a forcée de s'accumuler là plus qu'ailleurs.

La roche s'y offre encore sous l'aspect d'une masse noirâtre ou violâtre brune; elle est presque entièrement composée de feldspath avec un peu de fer titané, et çà et là on croit y apercevoir une substance noire cristallisée. Elle est assez poreuse, et surtout extrêmement dans sa partie inférieure et supérieure : ses cavités sont angulaires et irrégulièrement déchiquetées, comme celles de certaines laves, ou alongées elliptiques; elles présentent parfaitement l'enduit scoriacé propre aux porosités des laves, et elles sont vides et tapissées de fer oligiste micacé ou d'une terre

verte, ou bien elles sont remplies en outre de chaux carbonatée, ou de calcédoine grossière, ou d'une stéatite verdâtre.

Ce gros mamelon trappéen gît dans une cavité de grès rouge, dont il a été séparé ensuite complètement par l'action corrosive des eaux; aussi a-t-on le plaisir de le voir poser sur le dépôt arénacé, soit du côté de l'ouest, soit du côté du sud. Dans la première localité, au village de Niéder Planitz, il devient évident que cette masse trappéenne s'est répandue dans un temps où le grès était encore à l'état de vase; car il s'y insinue et il en empâte des morceaux nombreux plus ou moins reconnaissables.

Les derniers sont plus ou moins boursoufflés et passent insensiblement à la roche amygdaloïde qui les empâte; en un mot, *les mélanges de grès et de trapp rappellent tout à fait le mélange du gneiss et du schiste argileux avec le granite dans les endroits où ces premières roches contiennent des filons et des petits filons de cette dernière roche cristalline.*

De plus, l'on commence à soupçonner, dans cet endroit, que des masses plus ou moins grandes de ces amas trappéens ne sont quelquefois que des altérations des portions des roches qu'il a fallu percer pour se faire jour; et ainsi s'explique pourquoi certains échantillons d'amygdaloïdes trappéennes grises ou rouges, ne donnent pas, par l'analyse, du pyroxène, mais seulement du fer, du feldspath et même du quartz. Néanmoins, dans bien des cas, la couleur foncée a fait prendre pour des trapps ou des roches pyroxéniques ou amphiboliques, des roches éminemment feldspathiques qui lient les premières aux porphyres; telle est la nature de la roche de Planitz.

Du côté sud-est, sous le château de Planitz, l'on voit les grès s'élever à une certaine hauteur, sous le trapp; parmi ces roches arénacées, il y en a qui sont fort feldspathiques, blanches ou rosâtres, et dessous le trapp il existe des *roches anomales* à bandes ou zones violâtres, verdâtres et blanchâtres, et d'une nature feldspathique plus ou moins siliceuse Elles y forment une épaisseur peu considérable, et ressemblent, d'un côté, à ces roches appelées *schiste siliceux* et *roche jaspoïde;* et placées au-dessous des trapps du grès rouge écossais, et de l'autre, à ces grès endurcis et altérés par le basalte de la Blaue Kuppe; il est donc possible que ce soient des argiles schisteuses et des grès, qui doivent du moins une partie de leur état actuel au voisinage de cette roche ignée.

Après avoir détaillé ainsi la distribution des porphyres dans

l'Erzgebirge, si nous venons à examiner d'autres contrées, nous verrons que, *dans quelques localités, les porphyres ne se sont formés qu'en petite quantité dans le sol intermédiaire, et abondamment dans le grès rouge ou le grès houiller,* comme, par exemple, dans l'Ecosse méridionale (1), le palatinat du Rhin, la Silésie (2), et près de Halle.

Mais, dans ces quatre contrées, le gissement de ces masses n'est pas toujours le même, car ce n'est guère qu'en Ecosse et dans le palatinat où les matières ignées ont trouvé moyen de former, par leurs espèces de coulées, leurs filons et leurs matières réagrégées des espèces d'intercalations fréquentes avec le terrain arénacé; et de plus, elles y ont aussi su s'accumuler, comme dans les deux autres contrées, en grands tas de coulées ou en grands amas gissant au-dessus de ces mêmes dépôts fragmentaires.

Comme je n'ai pas fait une étude particulière des porphyres du palatinat, et qu'on en possède des descriptions nombreuses, quoique toutes imparfaites, je ne crois devoir m'arrêter ici que pour faire mention de la facilité qu'offrent ces dépôts, pour prendre une juste idée de ce qu'on appelle des alternations de roches cristallines et arénacées, ou plutôt des intercalations des porphyres dans ces dernières.

Dans le *palatinat*, il y a certainement de véritables couches courtes, composées de brèches ou de tufs trappéens, qui alternent avec les roches arénacées; mais les véritables trapps ou les porphyres lithoïdes ou rarement semi-vitreux (au Weiselberg, près Kusel) y sont en amas ou en filons. Ces amas sont plus ou moins alongés et aplatis, et ce n'est que rarement qu'ils se présentent çà et là avec une épaisseur assez peu considérable et une surface inférieure et supérieure assez plane pour produire, dans quelques endroits et sur quelques escarpemens, l'*apparence de véritables couches intercalées dans les grès.*

Quand ces roches y sont en filons plus ou moins étroits, il paraît qu'il arrive assez souvent que ces filons traversent les couches dans quelques points parallèlement à leur plan de stratification, et alors il est fort naturel qu'on croie avoir devant soi un exemple d'une alternation véritable de porphyre ou de trapp et de grès;

---

(1) Voyez mon Essai.
(2) Voyez Schulze, Léonard, Taschenbuch, 1816 et 1817.

mais dans les localités favorables pour suivre de ces prétendues couches, on découvre toujours bientôt qu'on était dans l'erreur. Parmi de pareilles apparences que j'ai eu occasion d'y observer, je vais en citer deux pour exemple.

L'un de ces *filons* se trouve à *Ulmet* sur le Glan; l'on y voit un porphyre divisé en colonnes prismatiques reposant sur des grès houillers, et recouvert d'argiles schisteuses alternant avec des grès; puis un peu au-dessus se représente une masse argilolitique porphyrique d'environ 7 pieds d'épaisseur, recouverte à son tour d'argile schisteuse noirâtre : mais quand on vient à suivre le prolongement de ces deux prétendues couches, l'on voit évidemment que la première n'est qu'un filon dépendant d'un grand amas porphyrique, qui forme des montagnes près de là, et que la seconde n'est qu'une dépendance ou une branche du premier filon ; car toutes deux coupent çà et là le plan de stratification des couches, et la dernière masse se termine dans les grès et vient aboutir à son autre extrémité à la première.

Un second exemple non moins frappant se voit près de *Lichtenberg*, non loin de Kusel. Dans cette localité, les grès houillers inclinent généralement au nord, sous un angle de 15 à 20°; c'est au milieu de ces roches que paraissent trois masses trappéennes, dont l'une forme une montagne d'environ une lieue et demie de tour, située autour de Lichtenberg.

On voit que cet amas, nullement recouvert, repose à plusieurs reprises sur les grès houillers, sur le côté méridional de la montagne, et au contact de ces deux roches, l'on observe seulement que les couches arénacées ont souvent une inclinaison plus forte qu'à l'ordinaire, et qui va jusqu'à 30°; dans un endroit même, on les voit tout à coup changer d'inclinaison pour devenir verticales. Mais au pied septentrional de cette même montagne, l'on aperçoit une étendue fort considérable de grès houillers placés au-dessous de ces roches de dolérite feldspathique et ferrugineuse, avec une inclinaison au sud, et l'on observe assez évidemment que cette dernière masse a obligé le plan de stratification des couches arénacées, probablement primitivement plane, à se replier sur lui-même, et à former un zigzag dont l'une des extrémités est encore sur un plan droit, tandis que l'autre incline au sud sous un angle de 45° et s'enfonce dans le sol avec la dolérite (1).

---

(1) Voyez la figure qu'en a donnée M. Mérian Leonhard Taschenbuch, 1820

Au nord de cette montagne et en-deçà d'un étroit vallon, s'élève une crête trappéenne semblable, qui a une certaine inclinaison au nord; elle est fort épaisse du côté du sud, au-dessous du château de Lichtenberg, et y a environ au moins 60 à 100 pieds d'épaisseur. C'est là qu'elle se termine, tandis que ce mamelon se rétrécit toujours plus, à mesure qu'il se prolonge vers le nord, où il ne forme plus, près du hameau de Korborn, qu'une couche apparente de peu d'épaisseur, dans le terrain houiller.

Parallèlement à cette crête et courant dans la même direction de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., l'on voit sur les collines arénacées, au nord de Lichtenberg, une petite crête ou digue trappéenne, composée d'une dolérite plus ou moins feldspathique ou argilolitique, et présentant çà et là quelques cristaux de feldspath et des porosités dans sa partie supérieure.

Elle s'étend sur un espace de plus d'une demi-lieue, depuis le village de Lichtenberg jusqu'à un quart d'heure au-delà de Korborn. Dans ce dernier endroit, on croirait avoir devant soi la couche trappéenne la plus prononcée; car l'on y voit une masse d'environ 12 à 13 pieds d'épaisseur, intercalée entre des argiles schisteuses parallèlement au plan de leur stratification et avec la même inclinaison de 25° au nord de ces roches; mais quand on vient à suivre cette prétendue couche, l'on voit qu'à l'est de ce village elle change bientôt de direction et prend celle de O.-N.-O. à E.-S.-E., pour revenir ensuite à sa première direction; et à l'ouest de Korborn, elle change aussi et devient d'abord celle d'E.-S.-E. à O.-N.-O., puis près de Lichtenberg, celle de S.-E. au N.-O.

Il est donc évident que ce filon coupe çà et là les couches, malgré que sa direction soit quelquefois parallèle à leur plan de stratification, et il paraît qu'on a là un ancien dépôt ignée, dont le centre a été situé probablement au S.-O. du château de Lichtenberg, et qui a produit d'un côté un amas énorme de trapp reposant en partie sur le terrain houiller, et de l'autre a rempli, dans le terrain houiller, deux fentes qui partaient de ce centre.

Si le palatinat offre de si belles occasions de débrouiller la position des trapps intercalés dans les terrains arénacés, le *dépôt porphyrique de Halle* est peut-être le plus intéressant d'Allemagne pour faire des observations précises sur la position véritable des porphyres au milieu de ces formations.

Ces amas considérables porphyriques y constituent une espèce de plateau incliné légèrement au sud, et s'étendent surtout sur

la droite de la Saale, où ils s'élèvent à environ 200 pieds. Peut-être sont-ils en quelque liaison avec les porphyres à l'est de Leipzig.

Ces *porphyres* ne s'élèvent, près de Halle, qu'*en amas au milieu du terrain arénacé*, ou bien sur ce terrain, et jamais ils n'y forment de véritables couches ni même des intercalations semblables à celles dont nous venons de parler tout à l'heure. En conséquence, je ne crois pas à propos d'adopter la division proposée de ces porphyres en deux dépôts de deux époques différentes(1); mais je n'y vois que deux espèces assez distinctes de porphyre ayant souvent des gissemens un peu différens, et qu'on n'a pas encore de données suffisantes pour pouvoir attribuer à deux éruptions successives.

Il y a des porphyres, près de Halle, qui s'élèvent au milieu du terrain houiller, en dômes ou en cloches; telles sont les collines arrondies du Galgenberg, de Sandfelsen et de Giebichenstein. Ces dômes sont composés quelquefois, comme la montagne trachitique de Sarcouy en Auvergne, d'espèces de bandes ou de couches assez distinctement concentriques et en forme de cloche, comme cela se voit bien dans les monts Schwartze-Schürtze, Rabenstein et Galgenberg.

Ils sont accompagnés de dépôts de brèches et de tufs feldspathiques et d'agglomérats du grès rouge, qui reposent sur leurs pentes. Ce sont là les porphyres de la première époque, de M. de Veltheim, et ces porphyres s'étendent depuis Halle, du côté gauche de la Saale, jusque vers Dolau et sur la rive droite, avec quelques interruptions, jusque près de Wettin, et même on en voit non loin de Lobegun.

Ces porphyres ont une pâte feldspathique plus ou moins compacte, violâtre, sale ou blanchâtre; ils renferment des cristaux de quartz dodécaèdre, du mica hexaginal noir et des cristaux de feldspath de différentes grosseurs. Ces derniers sont rougeâtres et se décomposent en blanchâtres, et même passent à l'état stéatiteux.

Çà et là la pâte même de la roche n'offre plus, soit naturellement, soit par suite d'une décomposition, qu'un kaolin blanc employé pour la fabrication de la porcelaine; les cristaux de quartz s'y rencontrent encore, et quelquefois l'on y aperçoit aussi le contour des cristaux de feldspath. De pareils kaolins se voient entre Trotha et Morl, et entre Morl et Brachwitz. Les variétés compactes

(1) Journal de Médecine ou de Pharmacie de Halle, pour 1821.

de ces roches se délitent souvent en espèces de feuillets ou de plaques, à peu près comme les phonolites.

Ces roches sont traversées çà et là de petites veines de la même roche, mais d'une couleur un peu différente, à l'ordinaire grise ou verdâtre, accident qu'on connaît bien dans le granite. De plus, on y aperçoit une multitude de fentes, dont les unes sont garnies d'un enduit de fer oxidé plus ou moins décomposé, tandis que, près des autres, la roche a une couleur blanche ou jaune-blanchâtre, comme si elle avait été décolorée par des vapeurs acides. Çà et là on y observe de très petits filons d'une espèce de brèche feldspathique, dont l'origine ne paraît pas pouvoir être attribuée à des dépôts postérieurs, mais qui semble le résultat de fendillemens de la masse, peu de temps après sa formation. On y voit des morceaux de cristaux de feldspath dans une base d'argilolite terreuse-verdâtre ou jaune-grisâtre, comme, par exemple, à la Schwartze-Schürtze.

Enfin, rarement on y aperçoit quelques petits filets de baryte sulfatée et de chaux fluatée, dernière substance à laquelle quelques personnes paraissent enclins à attribuer la coloration violâtre de ces roches.

Sur ces amas reposent de *véritables agglomérats porphyriques* rougeâtres ou verdâtres, dans lesquels on a voulu voir faussement un passsage au porphyre. Il est vrai que certaines masses fortement agglutinées peuvent facilement tromper ceux qui n'ont pas connaissance de l'agglutination, que présentent quelquefois les agglomérats trachitiques, par exemple en Hongrie; et il est tout naturel qu'un morceau de porphyre dont la surface a été tellement ramollie, qu'elle a pu faire corps avec la pâte feldspathique de ces brèches, présente au premier abord la preuve d'un tel passage: mais il en est de ces roches comme des anciennes brèches calcaires de transition (par exemple de la Tarentaise); c'est-à-dire que l'examen scrupuleux de toute la masse fait bientôt voir çà et là des cristaux de feldspath brisés, des cailloux roulés, et même une abondance telle de débris de schiste argileux, de quartz, de grès anciens, qu'on voit évidemment passer ces prétendus porphyres ou roches cristallines aux poudingues et aux grès.

Les agglomérats porphyriques présentent çà et là quelques noyaux siliceux, et rarement il paraît qu'ils ont été *réagglutinés* par un *suc siliceux*, comme certains agglomérats trachitiques, et alors il s'est produit des roches assez analogues à certains porphyres molaires

de Hongrie (1). Les cristaux de feldspath ont disparu dans un grand nombre de morceaux, et laissent des cavités ayant encore plus ou moins bien la forme des substances cristallines qu'elles contenaient; tandis que l'on voit passer ces roches dans des produits qui ne sont autre chose qu'un sable de quartz ou de cristaux brisés de quartz empâté dans une base feldspathique siliciliée : telle est la nature de ce que M. de Veltheim nomme *knollenstein*, à cause de la surface décomposée, bosselée de cette roche.

Enfin, çà et là il y a, dans ces aggrégats siliceux, des cavités cylindriques, qui semblent avoir appartenu à des végétaux, et on y a vu extrêmement rarement des impressions de monocotylédons aquatiques ? semblables à celles du terrain houiller.

Ces roches qui passent au grès se voient surtout au mont Reisberg, près de Giebichenstein, et sur la gauche de la Saale, entre Halle et Dolau, et des morceaux s'en trouvent épars çà et là.

C'est du milieu de ce terrain de porphyre qu'on voit sortir de Giebichenstein, près de Halle, une *source salée*, accident semblable à ce qu'on voit à Kreutznach, et qui ne paraît dépendre que du voisinage du grès bigarré.

L'autre espèce de porphyre, ou le *second porphyre de M. Veltheim*, forme aussi une étendue assez considérable au nord de Halle, et il s'élève en montagnes ou en amas placés évidemment *sur le terrain houiller*. Ces montagnes sont plus élevées que celles du porphyre précédent, ce sont les plus hautes de la contrée: telles sont, par exemple, le Pétersberg, qui a 500 pieds de haut; le Landiberg et le Weissenstein. Outre l'espace compris entre ces élévations, on en trouve encore près de Gimmeritz, et entre Halle et Lettin.

Les amas de ce porphyre, qui recouvrent évidemment le terrain houiller, sont situés près de Lobegun, en particulier dans le Scheidesberg et près de Wettin, au Schweizerling; dans ces deux localités des tufs porphyriques bizarres accompagnent ces porphyres.

Ces *porphyres* ont une base violâtre foncée, d'une argilolite plus endurcie que celle des autres; les mêmes substances cristallines s'y trouvent empâtées; mais les cristaux de feldspath y sont moins gros: ils sont quelquefois prismatiques, comme entre Crol-

---

(1) Voyez M. Beudant sur la Hongrie.

lowitz et Trotha; ils se décomposent plutôt en espèce de sable qu'en masse terreuse, et dans quelques-unes de leurs sommités l'on y aperçoit des cavités angulaires déchiquetées, semblables à celles de certaines laves. Rarement, comme au Pétersberg, quelques-unes sont à moitié remplies de chaux fluatée verte.

En général, on peut dire que ce porphyre a plus l'air que le précédent d'avoir été quelquefois une espèce de courant fluide fort lent.

Lorsque ce porphyre recouvre le terrain houiller, l'on y voit la même variété de porphyre, comme à la butte du Schweizerling; ou bien, c'est une variété de *phonolite argilolitique* jaunâtre ou verdâtre, à petits cristaux de feldspath, comme au Scheibesberg, où la roche ressemble à certaines roches d'Arran de Glencloy : enfin, à Lobegun même, on en observe une variété qui est noirâtre et qui est connue sous le nom de *phonolite basaltique;* elle renferme, outre des cristaux de feldspath, du quartz, et est identique avec la roche du mont Blackford, près d'Édimbourg.

Les *tufs feldspathiques* de ces porphyres sont plus curieux que ceux dont nous avons parlé; car l'on y voit des roches violâtres, jaunâtres, rougeâtres et grisâtres, dont la pâte, en grande partie feldspathique, renferme des cristaux et des morceaux de cristaux de feldspath rouge, et ces roches contiennent irrégulièrement des masses et des lits de roches évidemment arénacées. Ce qu'il y a de plus frappant, c'est que les premières passent à des roches compactes à grain fin, que les Allemands n'hésitent pas à appeler *thonstein*, et qu'elles renferment dans d'autres parties un grand nombre de porosités déchiquetées et toutes dirigées dans un sens parallèle au plan de stratification des couches.

C'est ce qu'on voit bien au mont Thierberg, près de Wettin, qui a l'air d'une masse arénacée chauffée en place, quoique je sois loin d'adopter cette opinion.

Quant à la position de ces porphyres, elle est assez évidente; ils n'alternent pas avec le terrain houiller, malgré qu'on voie les grès rouges recouvrir le porphyre du mont Galgenberg et les couches houillères reposer sur une montagne de la première espèce de porphyre près de Neutz; mais ils ont traversé le sol houiller et se sont ensuite quelquefois répandus sur lui, en dérangeant souvent les couches charbonneuses et y produisant des inflexions ou au moins des inclinaisons très fortes près de ces masses ignées.

Je sais bien qu'il y a des géologues qui veulent prétendre le

contraire ; mais il m'a semblé que leurs preuves étaient toujours du genre de celles que présente, par exemple, le grès rouge près de Giebrichenstein, où l'on voit ses couches plonger contre le porphyre et évidemment se prolonger pendant quelques instans sous lui, pour se terminer ensuite dans une espèce de sinuosité de cette roche.

C'est pour la même raison que l'inclinaison des grès houillers du bassin de Lobegun contre les porphyres du mont Liebesecke, à l'est de Wettin, ne me paraît pas une preuve concluante pour supposer ces montagnes superposées au terrain houiller, et il n'y a que ces amas ci-dessus cités, sous la masse totale desquels on a fait des fouilles (1), qu'on puisse décidément placer dans cette position.

Si nous passons des amas porphyriques précédens à ceux du *Thuringerwald* et du *Franckenwald*, nous y trouverons un gissement de ces produits peu différens. Le terrain schisteux intermédiaire y abonde en roches feldspathiques et trappéennes, et le terrain houiller est surmonté et traversé d'immenses amas de ces mêmes roches, seulement sous des variétés quelquefois un peu différentes.

Elles y sont en amas ou en espèces, de coulées, et sont reconnues par tous les géologues comme liées étroitement à des siénites particulières, et elles sont accompagnées de *tufs feldspathiques* et d'*agglomérats*, qui ressemblent quelquefois à ceux dont nous venons de parler, et qui semblent alterner avec des grès rouges, mais leurs variétés sont infiniment plus nombreuses.

Enfin, le Thüringerwald et le Franckenwald sont fort curieux par leurs *porphyres orbiculaires* qui ont plus d'un rapport avec ceux de Corse, par le grand nombre de localités où les boursoufflures abondent dans leurs roches porphyriques, et enfin, par les roches *porphyriques* quelquefois *semi-vitreuses*, verdâtres et à structure de perlite, qui se voient quelquefois dans le premier de ces groupes de montagnes, comme à Bernberg et à Tambach.

Il y a en Allemagne encore quelques autres localités de porphyre qui présentent quelques caractères différens des précédens ; ainsi l'on voit paraître à Bessenbach, au milieu du grès bigarré du Spessart, près de Darmstadt et entre Weinheim et Heidelberg,

---

(1) L'administration des mines de Halle sacrifie annuellement 400 à 500 thalers à faire des fouilles pour avancer les connaissances géologiques. Que cet exemple soit suivi !

à côté de la siénite, des masses porphyriques en amas et quelquefois prismatiques, comme près de Weinheim, sans qu'on aperçoive dans le voisinage de grès houiller ou de grès rouge.

D'un autre côté, dans la vallée de Tharandt, l'on voit évidemment les montagnes de *porphyre* plus ou moins *phonolitique* s'élever à côté de la siénite de Plauen, et le terrain houiller repose sur ces masses non stratifiées, et qui sont surtout composées d'*argilolite* dans leurs parties supérieures. Ces cavités, remplies de grès charbonneux, sont traversées de quelques filons trappéens rares, qui se trouvent aussi dans la siénite; par exemple à l'entrée de la vallée et au-dessus des roches arénacées, gissent le *grès rouge* ou l'*agglomérat feldspathique*.

Les porphyres y sont à base d'eurite (Hornstein), noirâtre et grisâtre; les cristaux de feldspath sont aciculaires, et il y a des noyaux et de petits filons de calcédoine et de chaux carbonatée accompagnés d'un peu de terre verte.

Dans les parties supérieures, la roche est une argilolite grisâtre ou jaune-grisâtre contenant de l'amphibole et des parties verdâtres, probablement de la même substance, entourées d'une auréole rosâtre.

La *roche des filons trappéens* de la siénite se présente sous la forme d'une roche basaltique noirâtre, assez feldspathique et empâtant des cristaux de mica bronzé et de pyroxène noir, se décomposant en jaunâtre. Çà et là, on y voit des parties jaunâtres infusibles, qui paraissent être du péridot. D'ailleurs la roche est irrégulièrement divisée en prismes horizontaux, et offre des cavités remplie sde stéatite verdâtre ou de chaux carbonatée, qui sont toutes dirigées dans un sens parallèlement au mur du filon, de bas en haut.

L'un de ces filons a un pied et demi d'épaisseur et l'autre trois pieds; ils courent de l'est à l'ouest et inclinent de 30° à l'ouest: dans le haut de l'escarpement, ils se réunissent ensemble d'une manière assez particulière, et forment ainsi une espèce d'Y renversé.

Enfin, il y a des contrées *où les porphyres et les roches trappéens manquent presque totalement ou totalement*, comme en Moravie, et sur tout le versant nord des Alpes, depuis la France jusqu'en Hongrie; l'on ne connaît des porphyres que près de l'Estrelle et dans le Seisser-Alpe, tandis que sur le côté méridional de cette dernière chaîne, ces matières gissent très fréquemment depuis le lac Majeur jusqu'en Carinthie, au-dessous ou au

milieu de calcaires fort anciens et à restes organiques. Ne serait-ce pas la masse des roches schisteuses primitives intermédiaires et secondaires des Alpes qui aurait empêché ces dépôts de se répandre plus généralement dans cette chaîne, et ne serait-ce pas cette cause qui aurait déterminé leur place d'un côté seulement, et peut-être quelques-unes de ces anomalies que cette chaîne présente çà et là ?

Avant d'aller plus loin, je vais tâcher de montrer que j'ai raison d'attribuer aux porphyres une origine ignée, par des faits tirés des détails de localités que je viens de donner et par d'autres données que je n'ai pas encore exposées.

Les dépôts porphyriques présentent des roches tout à-fait analogues à celles des dépôts trachytiques. D'abord, l'on n'est pas embarrassé de trouver des roches identiques avec des trachytes compactes ; par exemple à Rochlitz en Saxe, etc. Les variétés de domite rosâtre et grisâtre se trouvent aussi souvent, par exemple, à la cime du mont Tonnerre à Ochatz, dans l'Erzgebirge, etc. Les variétés de porphyre trachytique sont très abondantes dans les amas porphyriques de cette époque reculée, et enfin, les rétinites sont reconnues identiques avec celles des porphyres trachytiques (Meissen, Kohren, etc.)

Les minéraux empâtés dans les trachytes se retrouvent tous et de la même manière et sous les mêmes variétés dans les porphyres : tels sont les cristaux de mica, d'amphibole, de pyroxène (à Suhl), de titane silicéo-calcaire et même les grenats (à Ilfeld au Hartz).

La structure en petit des trachytes se trouve aussi en partie dans les porphyres, comme la texture terreuse, grenue et surtout cette structure perlitique, si je puis m'exprimer ainsi, si propre aux porphyres trachytiques. Cette dernière se voit, soit dans des porphyres terreux ou compactes (Tambach, etc.), soit dans des rétinites (Meissen, Thüringerwald).

Mais les vacuoles des trachytes sont infiniment plus rares dans les porphyres; néanmoins elles y existent sans contredit, et même dans des rétinites. Elles y sont déchiquetées comme dans les laves, et on ne peut quelquefois mieux décrire les porphyres qu'en disant qu'ils ressemblent à une scorie, par exemple à Plizgrand en Silésie (1)

(1) Voyez Schulz, dans Léonard, 1817.

D'un autre côté, on ne revoit guère dans ces premiers dépôts ces porphyres à kaolin cités, près de Halle et de Seiliz, non loin de Meissen; mais de l'autre, ces variétés lient les porphyres au granite, et sont un chaînon de la série, dont le granite et le trachyte semblent être les termes extrêmes.

La *structure en grand des deux dépôts est à peu près la même.* Quelquefois l'on voit les porphyres s'élever en dômes, comme les trachytes, ou bien en montagnes massives à vallons escarpés et déchirées (vallée de porphyre de la saline de Kreutznach). Jamais on n'aperçoit de stratification ni dans l'une ni dans l'autre de ces masses, et çà et là certaines variétés, surtout compactes, présentent dans les deux dépôts une division prismatique (Grunnd dans l'Erzgebirge, en Silésie, etc.)

Il paraîtrait que, dans les deux produits, cette structure se trouve surtout dans les masses qui se sont répandues à quelque distance de l'orifice dont elles sont sorties, comme cela se voit au Mont-d'Or, et comme le montrent ces masses porphyriques d'Albendorf, près de Glatz (Silésie), qui renferment dans leurs parties inférieures des strombites (1).

Les *porphyres présentent aussi la maniere d'être en grand des dépôts trachytiques.* On les voit s'élever, comme ces dernières, en montagnes portant souvent des caractères un peu différens, quoique placées très près les unes des autres; on y observe à peu près la même division que dans les trachytes, car les porphyres y représentent les porphyres trachytiques et les domites: les amas de rétinites y sont un faible représentant des dépôts de trachytes vitreux; les brèches et les agglomérats porphyriques y sont les équivalens des agglomérats trachytiques.

Quant à *leur position respective*, on a de grandes présomptions que ces deux dépôts traversent les masses qui les environnent et qu'ils se sont quelquefois répandus au-dessus d'elles; néanmoins leur gissement véritable est souvent aussi obscur pour l'un que pour l'autre, quoique l'on sache par les travaux des mineurs que les porphyres traversent et recouvrent quelquefois évidemment les couches environnantes, ce qu'on ignore pour les trachytes, vu le manque de recherches semblables.

Autour de ces amas se trouvent des agglomérats divers sous la forme de brèches, de tufs ou de roches plus ou moins arénacées.

---

(1) M. de Buch.

En comparant ces produits ayant à peu près le même gissement, l'on n'est pas embarrassé de retrouver les agglomérats trachytiques dans les brèches et les tufs porphyriques; l'on y reconnaît le même genre d'agglutination, l'on y revoit le même mélange de produits feldspathiques, quelquefois vitreux (Mohom, Brauusdorf, etc.) et de cailloux de roches étrangères. Mais dans les agglomérats trachytiques, ces derniers sont beaucoup moins fréquens et par conséquent, les fragmens des roches vitreuses y sont infiniment plus abondans, vu les masses plus grandes que ces dernières forment dans ce dépôt récent. D'un autre côté, les agglomérats des porphyres ayant eu lieu dans un temps où le charriage des cailloux ou du sable était plus abondant, ils ont pu former avec des espèces de grès des alternations que l'on ne voit guère dans les agglomérats trachytiques.

Enfin des dépôts agrégés, très voisins des agglomérats ponceaux, se retrouvent dans les amas porphyriques; on y voit même quelquefois des variétés de porphyre molaire rarement impressionné, et çà et là des débris feldspathiques très fins ont produit des roches homogènes, des espèces de lithomarge, alternant quelquefois avec les grès, comme à Rochlitz en Saxe, et qu'on peut opposer jusqu'à un certain point à ces couches fines de ponce ressemblant à de la craie.

„ *Quant à la division des trachytes proprement dits*, il se pourrait qu'on trouvât un jour qu'ils occupent la place de certaines siénites ou granites auxquels nous avons vu les porphyres intimement liés; et en effet, les variétés granitoïdes et même peut-être hypersténiques (1) de ces trachytes semblent devoir donner à penser.

Si nous passons des trachytes aux *phonolites*, nous trouvons encore bien des ressemblances dans ces roches avec quelques-unes de celles des dépôts porphyriques: ainsi le phonolite du grès rouge de l'île du Lambash en Ecosse, et certains phonolites du Palatinat, présentent tellement les caractères du phonolite volcanique, que je défie de pouvoir les en distinguer. Certains *phonolites tachetés* se trouvent aussi évidemment dans le terrain de grès rouge à Zittau en Saxe; et leur position est toujours d'être au-dessus de ce terrain ou de le traverser, comme le cône de North-Berwicklan, en Ecosse (2).

---

(1) Voyez Steininger *Uber die erloschene Vulkane am Niederrheine.*
(2) Voyez Mémoires de la Société Wernérienne, vol. III, pag. 242.

Quant aux *dépôts trappéens*, nous revoyons dans le grès ancien des roches évidemment composées comme les dolérites; d'autres nous présentent des dolérites feldspathiques ou des roches feldspathiques noirâtres, rarement semi-vitreuses: quelquefois des roches arénacées et autres semblent avoir été boursoufflées et constituer une partie de leur masse. Nous voyons, dans ces roches, quelquefois un minéral jaune infusible qui n'est pas du quartz, et nous croyons que c'est de l'*olivine*, comme par exemple près de Zwickau et de Plauen.

Ces roches sont souvent décomposées; elles sont le plus souvent *boursoufflées*, du moins dans quelques-unes de leurs parties: ces boursoufflures sont reconnues être semblables à celles des laves; elles sont alongées dans un sens ou déchiquetées, et présentent intérieurement encore souvent un enduit scoriacé particulier ou un enduit ferrugineux identique avec ce qu'on trouve dans les laves.

Ces *boursoufflures se trouvent souvent, comme dans ces derniers produits, dans leurs parties inférieures et supérieures* (Prague, Planitz, etc.), qui sont souvent plus décomposées que le reste de la masse, et qui présentent alors quelquefois de ces amas argileux semblables à ceux de quelques courans de laves de l'Auvergne.

Les roches trappéennes offrent çà et là la *structure prismatique et la décomposition en boules* des basaltes, et leurs *cavités* sont *infiltrées* comme celles de ces derniers, et remplies des mêmes substances. Les roches trappéennes forment, comme certains courans plus ou moins démantelés, ou certains cônes basaltiques, de *gros mamelons* ou des *amas*, au milieu des terrains arénacés; ou bien ils ont trouvé moyen de former des *alternations avec ces derniers*, qui, à la vérité, sont plus fréquentes que celles des basaltes avec les grès et les calcaires modernes; mais néanmoins ce dernier fait montrer la possibilité du premier.

Enfin, les roches trappéennes remplissent des *filons* comme les basaltes, et traversent toutes les formations antérieures, comme ces derniers.

Lorsque les laves ont coulé sur un fond non consolidé dans un lit de rivière, elles empâtent les masses étrangères qui ont pu s'opposer à leur cours; de même les roches trappéennes nous offrent à Plenitz un accident analogue, et de plus ces grès empâtés y sont boursoufflés et infiltrés en partie, comme le trapp.

Des *cônes basaltiques*, élevés à la manière huttonienne ou d'un seul jet, nous présentent évidemment, *dans le voisinage*, *des*

roches sensiblement *durcies* et *altérées;* et nous retrouvons des changemens tout-à-fait analogues au contact des roches trappéennes, et ces roches anomales ne se voient en Ecosse, en Angleterre et en Allemagne, nulle part ailleurs, dans tout le terrain arénacé.

Enfin, comme dans les îles britanniques, *dans le voisinage des porphyres* de l'Allemagne l'on observe des *lits de mauvaise houille* ou d'*anthracite*, partout à Planitz en Silésie, près de Halle, le mineur interrompt ses recherches, quand il approche du porphyre, et il sait aussi que les couches sont souvent dérangées dans leurs inclinaisons ou leur plan de stratification, lorsque ces masses étrangères sont pesantes.

D'après toutes ces données, il me semble que ce n'est pas aller trop loin que d'avouer qu'il y a de fortes probabilités pour croire les porphyres des dépôts ignés, aussi bien que les basaltes, et il est digne de remarque de voir les deux plus grands dépôts de ce genre associés avec les deux plus considérables amas de combustible, comme si l'apparition d'un de ces produits avait entraîné l'accumulation plus grande du moins de l'autre.

Si on ajoute à cela les faits fournis par les filons de porphyre de l'Erzgebirge, faits qui ne se laissent expliquer entièrement que par la voie aqueuse, et que j'ai omis à dessein jusqu'à ce moment, l'on aura encore de plus fortes raisons pour conclure à l'origine ignée des porphyres. Mais pourquoi mettre tant de chaleur à défendre une opinion purement théorique? pourquoi y attacher tant d'importance? Telle est l'objection à laquelle je m'attends.

Oui certainement, j'attache une très grande importance à l'établissement de cette théorie, parce que je crois que nous possèdons déjà assez de faits positifs pour l'adopter, et surtout parce que cette hypothèse seule peut conduire à des idées claires sur le gissement de certains produits, et sur la nature variable de quelques autres; ou en d'autres termes, *l'hypothèse ignée, en expliquant les véritables positions et les anomalies des porphyres, est de la plus grande utilité pour saisir l'origine et la nature des premiers dépôts arénacés secondaires.*

(*La suite à un prochain numéro.*)

LETTRE

De M. G. Moll, au Rédacteur du Journal de Physique, sur des Expériences électro-magnétiques.

Je regrette infiniment que d'autres occupations m'aient empêché de répondre plus tôt à l'invitation pressante que vient de me faire M. le professeur Gazzeri de Florence, dans votre Journal (1), et je m'empresse de donner à ce savant physicien les explications qu'il demande sur les notes que j'ai eu l'honneur de vous adresser il y a quelque temps, et que vous avez insérées dans votre Journal de Physique (2). Je suis fâché que mes remarques aient déplu au professeur Gazzeri, et je vais tâcher de défendre mon opinion en termes clairs et précis.

D'abord, mon adversaire me reproche l'obscurité de mon style; il se plaint de n'avoir pu comprendre le véritable sens de mes paroles. L'obscurité est un défaut qu'on ne saurait trop éviter en traitant les sciences naturelles; malheureusement ceux qui sont obligés de s'exprimer dans une langue étrangère y sont fort sujets, et je ne sais si M. Gazzeri lui-même en est entièrement exempt. Toutefois, je prendrai en bonne part l'espèce de leçon qu'il me fait, je tâcherai de me faire mieux comprendre. La seule chose qui me rassure cependant un peu sur l'obscurité qu'on me reproche, est que deux ou trois Journaux anglais ont traduit l'article dont se plaint M. Gazzeri; ils ont fort bien exprimé ma pensée; d'où je conclus qu'il n'est pas aussi inintelligible que le savant professeur de Florence veut le faire entendre.

En second lieu, M. Gazzeri m'accuse d'estropier son nom et celui de ses savans amis, en écrivant Garreri, au lieu de Gazzeri, Antenori, au lieu d'Antinori, et Ridolphi au lieu de Ridolfi. J'avoue que j'ai pu avoir le tort, en écrivant le dernier nom, de mettre un *ph* au lieu de *f*. Mais quant aux zz de M. Gazzeri

(1) Journal de Physique, septembre 1821, t. XCIII, p. 237.
(2) *Ibid.*, t. XCII.

changés en rr, et le point oublié sur l'i de M. Antinori, j'en rejette la faute tout entière sur l'imprimeur, qui quelquefois, au lieu de Banks, mettra Bancks, comme au lieu de Van Beck, nom de mon excellent ami, il met Van Beck; fautes qui, comme chacun voit, ne sont pas moins graves que celle que M. Gazzeri vient me reprocher un peu durement, mais qu'il est presque impossible de toujours éviter en écrivant des noms propres dans une langue étrangère. Je pense que M. Gazzeri voudra bien se contenter de cette justification; car s'il en était autrement, il ne serait pas lui-même au-dessus d'une juste critique. S'il me fait la guerre pour un point oublié, ou une lettre mal écrite, lui doit-il être permis d'écrire *Orsted* au lieu de *Œrsted*, comme il le fait continuellement dans son article de la Bibliothèque universelle (1). J'aime mieux attribuer cette faute grave à l'imprimeur qu'à un professeur qui se pique d'une si grande exactitude, en priant M. Gazzeri de se rappeler le *hanc veniam damus petimusque vicissim.* Passons aux reproches plus graves que M. Gazzeri m'adresse.

J'ai exprimé l'opinion que M. Gazzeri ait pu se tromper dans ses expériences électro-magnétiques, il veut savoir comment et pourquoi; tâchons de le lui expliquer (2).

1. M. Gazzeri, dans l'endroit indiqué de la Bibliothèque universelle (3), rapporte l'expérience suivante : *On a employé pour fil conjonctif une lame assez large de zinc. Elle ne s'est pas sensiblement échauffée, et l'aiguille n'a éprouvé auprès d'elle aucune déviation.*

Et plus loin (4):

On a employé pour fil conjonctif une lame de zinc large de 2 pouces, et qu'on a placée d'abord avec son plan horizontal, puis vertical. L'aiguille n'a point éprouvé de déviation, placée au-dessus ou au-dessous. Je pense que dans ces expériences, M. Gazzeri a été induit en quelque erreur : car, par un bon nombre d'expériences répétées de différentes manières, j'ai trouvé constamment la déviation de l'aiguille tout aussi forte au-dessous d'un fil conjonctif

(1) Bibliothèque universelle, t. XVI, p. 101.

(2) Voyez les expériences de M. Gazzeri, dans la Bibliothèque universelle, t. XVI; mes Observations sont rapportées dans le Journal de Phys., t. XCII, M. Gazzeri y répond dans le même Journal, t. XCIII, p. 237.

(3) P. 103.

(4) P. 112.

de zinc que de tout autre métal, de cuivre ou de laiton, par exemple. Dans des expériences faites à Harlem avec un appareil sur lequel je donnerai plus bas quelques détails, on s'est servi pour fil conjonctif d'un tube de zinc long d'environ 340 millimètres, et l'aiguille placée au-dessous ou au-dessus a dévié du méridien magnétique, tout comme si ce fil eût été de laiton ou de cuivre. J'ai employé d'autres fois, comme fil conjonctif, des lames de zinc de 10 millimètres à 68 millimètres de largeur, et j'ai constamment trouvé qu'aucun changement n'avait lieu dans l'action que le courant électrique exerce sur la direction de l'aiguille aimantée, lorsque ce fil est placé horizontalement dans la direction du méridien magnétique.

2. Plus bas, M. Gazzeri nous assure *qu'on a d'abord cherché à découvrir le temps strictement nécessaire pour l'effet magnétique permanent sur une aiguille d'*ACIER, *avec une spirale de cuivre* DONNÉE. *Trois minutes de séjour dans la spirale ont suffi pour aimanter fortement l'aiguille.* N. B. *On a employé des aiguilles à coudre* COMMUNES, *et sans polarité sensible.* Et encore plus loin il ajoute :

Deux autres aiguilles, mises dans la spirale, l'une pendant deux minutes, l'autre pendant une minute seulement, ont paru également aimantées. En conséquence, dans les expériences suivantes, on s'est borné à exposer les aiguilles pendant une minute seulement à l'influence voltaïque.

J'avoue que le vrai sens des propositions que je viens de rapporter ne me paraît nullement clair. D'abord, trois minutes *sont strictement* nécessaires pour aimanter une aiguille, ensuite une seule minute suffit. Selon moi, une seule minute n'est pas plus nécessaire que trois, pour donner un magnétisme permanent à une aiguille commune à coudre, de fabrique anglaise (1); une seconde suffit strictement, lorsqu'on s'y prend de la manière que je vais indiquer. Nous pensions d'abord, M. Van Beek et moi, qu'un intervalle de séjour plus ou moins appréciable était nécessaire pour aimanter une aiguille renfermée dans une spirale; mais mon ami, M. Nahuis van Burgst, nous apprit bientôt que nous nous trompions, comme M. Gazzeri, et que le seul contact des deux pôles suffit pour aimanter une aiguille. Si l'on ferme le circuit voltaïque au moyen d'un fil conjonctif roulé en spirale,

(1) L'expérience ne réussit souvent pas avec des aiguilles provenant des fabriques allemandes.

dans lequel on place *ensuite* une aiguille sans polarité, enveloppée dans un tube de verre, ou roulée dans du papier, je conviens, avec M. Gazzeri, qu'il faut un temps plus ou moins long, avant qu'elle ait acquis un degré d'aimantation un peu considérable. Nous y avons souvent mis 3′, 5′, 10′ et 13′. M. Gazzeri nous dit qu'une ou trois minutes sont nécessaires. Voici comment il faut s'y prendre pour aimanter l'aiguille *par un seul contact:* Attachez un des bouts de votre fil conjonctif roulé en spirale à un des pôles de l'appareil; placez *alors* l'aiguille dans la spirale, effectuez *ensuite* le contact de l'autre bout du fil conjonctif avec l'autre pôle de l'appareil; et *par ce seul contact*, qui produira une petite étincelle, l'aiguille sera aimantée très fortement, et l'expérience réussit beaucoup plus sûrement que lorsque le contact du fil conjonctif et des deux pôles se trouve établi avant que l'aiguille soit placée dans la spirale. Lorsqu'on fait l'expérience de la manière que je viens d'indiquer, il n'est pas même nécessaire de couvrir l'aiguille d'aucune enveloppe, on peut l'exposer même dans la spirale. J'ajoute encore que, d'après l'exemple de M. Ridolfi, je me suis servi de spirales de zinc, au lieu de laiton, et l'expérience réussit également bien avec les premières.

3. M. Gazzeri me pardonnera encore si je ne suis pas de son avis sur le point suivant. Il est dit dans la lettre qu'il vous adresse (1): *M. Moll poursuivant ses expériences électro-magnétiques, aura lieu de se convaincre que le moindre appareil voltaïque suffit pour obtenir la déviation de l'aiguille observée par M. OErstedt; il en faut, au contraire, une surface assez considérable pour faire acquérir à une aiguille vierge, une magnétisation permanente.*

Effrayé de ce ton magistral, je me suis mis à poursuivre mes expériences dans le sens que M. Gazzeri a bien voulu m'indiquer si poliment; mais la conviction qu'il m'a promise ne s'est pas vérifiée. Je me suis assuré, bien au contraire, qu'un appareil voltaïque *d'une bien médiocre dimension* suffit pour donner une aimantation permanente à une aiguille *vierge*, comme M. Gazzeri s'exprime élégamment.

J'ai pris une auge de cuivre, longue d'un décimètre sur 78 millimètres, et large de 15 millimètres. Dans cette auge des tasseaux de bois ou de liége soutiennent une plaque de zinc de 94 millimètres sur 78 millimètres. Donc la superficie de ce zinc est de

(1) Journal de Physique, septembre 1813, p. 240.

73 centimètres carrés, ou à peu près 11 pouces carrés du Rhin, de superficie. L'auge étant remplie de l'acide ordinaire, en se servant d'une spirale de laiton pour fil conjonctif, une aiguille à coudre *vierge*, roulée dans du papier, placée dans la spirale, s'est fortement aimantée, après que le contact a été établi cinq ou six fois, de la manière que je viens d'expliquer plus haut. Voici donc une aiguille aimantée par un très petit appareil; de sorte qu'en poursuivant mes expériences électro-magnétiques, je me suis persuadé précisément du contraire de ce que M. Gazzeri avait avancé.

4. Dans la même lettre insérée dans le Journal de Physique, M. Gazzeri semble penser que les appareils dont je me suis servi n'étaient pas assez puissans pour obtenir les effets dont il est question. *Si par aventure*, dit-il, *la force de l'appareil dont M. Moll s'est servi pour nous juger, eût été beaucoup moindre* (que le sien), *la faute de son non-succès ne serait pas à nous. Celui qui, avec une échelle de dix échelons, ne peut atteindre une hauteur donnée, ne doit pas démentir un autre qui affirme y être parvenu avec une échelle de vingt.*

Je vais tâcher de rassurer M. Gazzeri, et j'espère dissiper les doutes sur la force de notre appareil. Voyons d'abord quel était le sien, tel qu'il le décrit dans la Bibliothèque universelle (1). Il se compose de deux élémens, cuivre et zinc, chacun de 29 pouces de haut sur 17 $\frac{1}{2}$, c'est-à-dire, 78,46 centimètres sur 46. Donc la superficie active du zinc sera de 1,4220 mètre carré.

L'appareil qui a servi à nos premières expériences, et que j'ai décrit dans le Journal de Physique (2), est composé d'une seule auge de cuivre, dans laquelle est soutenue une plaque de zinc carré, de 60 centimètres de côté. Par conséquent, la surface active de ce zinc est de 7200 centimètres carrés. Cet appareil est inférieur à celui de M. Gazzeri, et il était en droit de le soupçonner trop faible pour produire les effets qu'il annonce.

Mais dans le même numéro du Journal de Physique (3), je décrits un second appareil imaginé par M. Offerhans. La surface active du zinc dans cet appareil est de 2,86 mètres carrés, ce qui est presque le double de celui dont s'est servi M. Gazzeri. Depuis, j'ai fait augmenter considérablement la superficie du zinc, dans

(1) T. XVI, p. 101.
(2) Avril 1821, p. 295.
(3) Avril, 1821.

mon appareil à spirale, ce zinc a une longueur de 16 mètres sur 0,41 mètre : par conséquent la superficie active est de 13,12 mèt. carrés. Quoique cet appareil surpasse de beaucoup celui dont parle M. Gazzeri dans la Bibliothèque universelle, j'ai opéré sur un autre bien supérieur encore. Mon célèbre ami, M. Van Marum, voulant répéter les nouvelles expériences électro-magnétiques, fit construire dans le laboratoire de Teyler, à Harlem, un appareil gigantesque, d'après l'idée du colonel Offerhans. Le zinc est long de 18,39 mètres sur 0,81 mètres : donc la surface active est de 28,7 mètres carrés.

Enfin, j'ai employé encore une batterie galvanique à auges, d'après la construction du Dr Wollaston, et composée de plusieurs plaques de zinc d'une médiocre dimension. Dans cet appareil, chaque plaque carrée de zinc est de 102 millimètres de côté. Il y a 400 plaques ; donc la surface active sera de plus de 8 mètres carrés.

J'espère avoir convaincu M. Gazzeri que mes moyens ont été suffisans, et j'ose croire qu'il ne me soupçonnera plus de m'être servi d'une trop courte échelle pour atteindre la hauteur où il se trouve. Après avoir ainsi décrit mes appareils, passons à l'expérience qui m'a valu surtout le mécontentement du physicien de Florence.

Lorsqu'on a placé, dit-il (1), *deux aiguilles à la fois dans le circuit, l'une dehors, l'autre en dedans de la spirale, elles ont été aimantées l'une et l'autre ; le pôle nord de l'une répond au pôle sud de l'autre ; on a présumé que l'intérieur avait aimanté l'extérieur.*

Et plus bas, il ajoute :

On a attaché deux aiguilles à l'intérieur d'une spirale, et on en a placé une dans l'extérieur. Les trois se sont trouvées aimantées, et leurs pôles opposés comme précédemment.

M. Gazzeri m'assure (2) que j'obtiendrai ce résultat quand je le voudrai. Je proteste que ma volonté est des meilleures ; mais, malgré toutes les peines que je me suis données, ainsi que M. Van Beek, jamais nous n'avons pu réussir à aimanter par l'action galvanique une aiguille attachée à l'extérieur d'une spirale. Je vais détailler les expériences que j'ai faites sur ce sujet, et je commencerai par celles qui montrent l'énergie avec laquelle l'appareil fonctionna, afin que M. Gazzeri ne puisse m'accuser

(1) Bibliothèque universelle, t. XVI, p. 104.
(2) Journal de Physique, 1821, t. XCIII, p. 239.

encore de m'être servi de moyens insuffisans. D'abord j'employai l'appareil dont la surface active est de 13 mètres carrés.

1°. Une aiguille aimantée sur un pivot, et longue de 160 millimètres, fut placée au-dessous du fil conjonctif de laiton, et dirigée dans le méridien magnétique.

L'aiguille dévia de 85°.

2°. Une aiguille à coudre, longue de 45 millimètres, frottée dix à douze fois contre le fil conjonctif, et perpendiculairement à l'axe de celui-ci, est fortement aimantée, comme Sir Humphry Davy l'annonce (1).

3°. Une aiguille pareille, roulée dans du papier, est placée dans une spirale de laiton, servant de fil conjonctif. Un bout de la spirale est attaché à un des pôles de l'appareil; l'autre bout est mis en contact avec le second pôle. Un seul contact suffit pour aimanter fortement l'aiguille.

4°. On se sert d'un fil conjonctif de platine d'un millimètre $\frac{1}{2}$ d'épaisseur. De la limaille de fer adhère en quantité considérable à ce fil.

5°. Au lieu d'une spirale de laiton, on en prend une de zinc, l'aiguille s'aimante fortement dans la spirale; on trouve qu'il est même superflu de la couvrir de papier. Cette expérience est donc conforme à ce que M. Ridolfi avait annoncé.

6°. On replace l'aiguille déjà aimantée dans la spirale de zinc, mais en sens inverse, après le contact, les pôles sont changés.

7°. Une aiguille plus forte, de 85 millimètres de long, placée nue dans la spirale de zinc, est aimantée par un seul contact.

Enfin, voici l'expérience sur laquelle M. Gazzeri et moi ne sommes point d'accord.

8°. J'emploie une spirale de laiton d'un millimètre de diamètre, les spires distantes entre elles d'environ dix millimètres. Une aiguille sans polarité, roulée dans du papier, est placée dans la spirale; une autre pareillement sans polarité, et roulée de même dans du papier, est attachée extérieurement à la spirale. On établit le contact du fil conjonctif avec la spirale; il est rompu et rétabli une vingtaine de fois. Enfin on laisse

(1) J'observe ici que dans toutes les expériences dans lesquelles on fait usage d'aiguilles à coudre, le succès dépend souvent de la bonne qualité de celles-ci. On ne réussit souvent point avec des aiguilles de fabrique allemande, tandis qu'on obtient un plein succès avec celles de fabrique anglaise.

subsister le contact pendant dix minutes. L'aiguille placée intérieurement *dans* la spirale est seule devenue magnétique; on n'obtient point dans l'autre une ombre d'aimantation.

9°. M. Van Beck, en répétant la même expérience, a laissé séjourner l'aiguille une demi-heure sur la spirale, le circuit restant établi. L'intérieur seul s'est aimanté.

10°. L'aiguille qui, dans l'expérience 8, avait été placée en dehors de la spirale, est mise dans son intérieur. Un seul contact l'aimante.

11. Je répète l'expérience avec une spirale de zinc, le résultat est constamment le même. L'aiguille intérieure seule reçoit l'aimantation.

12. Au lieu d'une seule aiguille, on en attache deux à l'extérieur de la spirale; une troisième est mise dans l'intérieur : cette dernière seule s'aimante.

13°. On emploie une spirale de zinc, mêmes résultats.

14°. Ces expériences sont répétées avec le grand appareil que M. Van Marum a fait construire dans le laboratoire de Teyler à Harlem, et dont la surface active est de 28 mètres carrés. MM. Van Marum et Vanden Ende, membres de l'Institut des Pays-Bas, et MM. Buis et Vander Hilligen se sont convaincus que jamais l'aiguille extérieure ne devint magnétique. Si l'expérience eût pu réussir, il semble qu'elle l'aurait dû avec cet appareil, le plus grand en ce genre que l'on ait construit jusqu'à présent.

15°. J'ai répété encore ces expériences avec l'appareil galvanique de 400 plaques, d'après la construction du Dr Wollaston. L'action chimique de cette batterie est très forte; un fil de platine de plus d'un millimètre d'épaisseur, est *fondu* au moment du contact. L'action électro-magnétique est comparativement faible, et le fil conjonctif, placé dans le méridien magnétique, ne fait dévier l'aiguille que d'environ 25°. Une aiguille frottée pendant un très long-temps, perpendiculairement à l'axe du fil conjonctif, n'acquiert aucun magnétisme. Ces résultats sont conformes à ce que nous avions annoncé autrefois, M. Van Beek et moi, sur la différence des effets des deux espèces d'appareils voltaïques (1). Malgré cette faiblesse d'action électro-magnétique, l'appareil aimanta une aiguille placée dans une spirale, par un seul contact, et en retournant l'aiguille, il était également facile d'en renverser les pôles. Mais jamais une aiguille attachée

(1 Journal de Physique, t. XCII, mars 1821, p. 240 et avril 1821, p. 295.

en dehors de la spirale, n'a montré le moindre signe d'aimantation. A moins que M. Gazzeri veuille bien m'indiquer l'erreur dans laquelle je suis tombé, je persiste, d'après mes expériences, à croire *que l'action voltaïque* n'aimante point l'aiguille attachée en dehors de la spirale. Mais, d'un autre côté, je me suis assuré que l'expérience réussit avec l'électricité ordinaire. Mes expériences à ce sujet se trouvent dans l'Edinburgh philosophical Journal de M. Brewster, n° 11. J'avoue que je ne vois point pourquoi l'action voltaïque ne produit point ici le même effet que la machine électrique. Je me borne à rapporter des faits. D'ailleurs je proteste de n'avoir voulu en aucune façon décliner le mérite des expériences de M. Gazzeri. La suivante, par exemple, me paraît surtout importante et bien digne de trouver une place dans un journal consacré aux Sciences.

Un tube de verre plein de mercure, exactement fermé, et des extrémités duquel sortaient deux bandes de métal qui communiquaient aux deux pôles, s'est rompu, avant qu'on ait pu observer les résultats. (1).

Je n'accuserai point M. Gazzeri de me faire dire, dans la lettre qu'il vous adresse (2), *que le fluide magnétique parcourt la spirale*, au lieu du *fluide galvanique*, comme je l'ai dit dans le Journal de Physique (3). C'est une méprise que je mets tout entière sur le compte de l'imprimeur.

Le professeur Gilbert de Leipsick, en rapportant dans ses excellentes Annales de Physique le contenu de ma lettre insérée dans le Journal de Physique (4), pense que je me trompe dans l'assertion suivante: *Nous nous étions assurés d'ailleurs, par l'expérience, que l'effet d'une pile de Volta ordinaire de* 100 *paires de disques d'un pouce et demi de diamètre, n'est* POINT *sur l'aiguille aimantée.* M. Gilbert croit que l'action de la pile ordinaire ne saurait être nulle, et j'ai cru devoir vérifier de nouveau le fait. J'employai donc une pile de 100 paires cuivre et zinc, d'un pouce et demi de diamètre, chargée d'eau de $\frac{1}{60}$ d'acides sulfurique et nitrique. Je mis un soin particulier à bien établir le contact entre les fils conjonctifs et les pôles de la pile. Un fil conjonctif de platine, dont les bouts plongeaient dans des capsules de mercure,

(1) Bibliothèque universelle.
(2) Journal de Physique, septembre 1821, t. XCII, p 239.
(3) Avril 1821, p. 312.
(4) *Ibid.*, p. 295.

fut placé dans le méridien magnétique, le diamètre de ce fil étant de 1 millimètre, la longueur de 110 millimètres. Une aiguille magnétique, courte et très sensible, est placée immédiatement au-dessous du fil conjonctif. Le pôle cuivre ou négatif de la pile communique au bout du fil conjonctif dirigé vers le nord. Au moment où le contact est établi, on aperçoit une déviation très légère de l'aiguille vers l'*occident*, déviation qui certainement ne surpasse point 1° à 1° $\frac{1}{2}$.

Le fil conjonctif de platine est ensuite remplacé par une spirale de laiton : une aiguille sans polarité, roulée dans du papier, est placée dans les contours de cette spirale. On établit plusieurs fois le contact. On laisse séjourner l'aiguille pendant 20 minutes dans la spirale ; mais elle n'acquiert pas la moindre trace de magnétisme. La surface active de cette pile est de 176 pouces carrés, et j'ai rapporté tout à l'heure une expérience dans laquelle un appareil *à auge simple* de 11 pouces de surface aimanta une aiguille. Par conséquent, si l'action électro-magnétique d'une pile de 100 paires d'un pouce et demi de diamètre, n'est pas absolument nulle, elle est du moins insensible dans la plupart des cas ; car une aiguille très courte et très sensible, placée immédiatement au-dessous du fil conjonctif, ne dévia que de 1° à 1° $\frac{1}{2}$, et l'appareil n'aimanta point une aiguille renfermée dans une spirale. Je sais bon gré à M. Gilbert de sa remarque, qui m'a donné lieu de mieux constater ce fait.

Vous m'obligerez beaucoup, M. le Rédacteur, en insérant cette lettre dans un prochain numéro du Journal de Physique.

J'ai l'honneur, etc.

NOTE

SUR LE PARESSEUX AÏ DOS BRULÉ;

PAR M. GAIMARD,

*Chirurgien en second de l'*Uranie.

NOTRE séjour au Brésil nous a procuré deux Aïs (*Badripus tridactylus*, L.) de sexes différens.

L'Aï mâle est celui que les naturalistes désignent sous le nom d'*Aï dos brûlé*. La verge de cet animal est assez saillante; le gland est bien distinct, et comme recouvert d'une espèce de prépuce; les autres parties de l'appareil génital sont renfermées dans la cavité abdominale. Son estomac offre quatre poches; le tube intestinal est court et sans cœcum.

L'Aï femelle disséqué à bord de *l'Uranie*, le 1er février 1818, nous a offert, à M. Quoy et à moi, des particularités importantes à connaître, puisqu'elles serviront à rectifier quelques erreurs de Sonnini, adoptées depuis par les autres zoologistes. Ce naturaliste, justement célèbre, avance, sans doute sur la foi d'autrui, que le quadrupède dont il est question « n'a que vingt-huit côtes, et qu'au » lieu de deux ouvertures au dehors, l'une pour l'urine et l'autre » pour les excrémens, au lieu d'un orifice extérieur et distinct pour » les parties de la génération, cet animal n'en a qu'un seul, au fond » duquel est un égout commun, un cloaque, comme dans les oi- » seaux. (Dict. d'Hist. nat., t. 1, p. 153)» Nous nous sommes convaincus de la manière la plus positive que l'Aï femelle soumis à notre examen anatomique avait trente côtes au lieu de vingt-huit et qu'il n'offrait pas l'étrange anomalie dont parle le naturaliste précité. Ce tardigrade était pourvu de deux ouvertures de forme ronde, éloignées l'une de l'autre de trois à quatre lignes; l'antérieure, plus petite, surmontée d'un vestige de clitoris, était l'orifice extérieur du vagin dans lequel s'ouvrait la vessie. Le vagin, long à peu près de deux pouces, se terminait a l'utérus, qui contenait un fœtus parfaitement bien conformé; il n'existait pas de museau de

tanche. La seconde ouverture, à plus grand diamètre que l'antérieure, terminait le tube intestinal. La vessie était considérablement distendue par les urines, ce qui nous étonna d'autant plus que l'Aï avait constamment montré une sorte d'horreur pour les boissons. L'estomac était rempli de débris de tiges de céleri; c'était la seule nourriture que le bradype n'avait pas refusée, lorsqu'il eut épuisé sa provision de feuilles d'ambaïba (*Cecropia peltata*, L.) dont nous nous étions munis à Rio-Janeiro. L'animal empaillé, et ses viscères conservés dans l'alcool, firent partie de l'envoi que nous adressâmes de l'Ile-de-France au Muséum d'Histoire naturelle de Paris.

On a reconnu que la lenteur de la démarche de l'Aï dépendait uniquement de son organisation. En effet, la longueur des bras l'emporte de beaucoup sur celle des jambes; la largeur du bassin tenant les cuisses écartées, nécessite de grands mouvemens de circumduction; les ongles recourbés en dessous ne peuvent se mouvoir isolément. Une pareille structure explique suffisamment la lenteur de ce mammifère; elle est excessive, mais certainement exagérée par les naturalistes. Pison nous dit qu'il met près de deux jours pour arriver aux branches d'un arbre. Eh bien! tout l'équipage de la corvette a vu notre Aï monter en vingt-cinq minutes du gaillard d'arrière au haut du grand mât, ce qui fait à peu près une centaine de pieds; il parvint successivement, en moins de deux heures, au sommet de tous les mâts, en allant de l'un à l'autre par les étais. Une autre fois, étant descendu par l'échelle de l'arrière et touchant l'eau par l'une de ses pattes, il se laissa tomber volontairement. Nous le vîmes nager tenant sa tête élevée: son agilité, si on peut se servir de cette expression en parlant du bradype, surpassait encore celle qu'il avait déployée en grimpant au haut de la mâture.

La facilité qu'a ce quadrupède pour se tenir suspendu aux arbres dépend de la disposition de ses ongles et surtout de la force étonnante de ses muscles fléchisseurs. Dans aucun animal, la prépondérance de ces derniers muscles sur les extenseurs n'est aussi bien marquée.

Le bassin de l'Aï femelle était d'une telle ampleur, que l'accouchement chez ce tardigrade doit être extraordinairement facile.

Nous voulûmes injecter le système artériel; mais les mouvemens du navire (nous étions alors sous voiles) nous empêchèrent de réussir complètement.

Cependant, il nous fut facile de voir que les vaisseaux cruraux et brachiaux, entourés de beaucoup de petites artérioles, se divisaient comme chez les autres mammifères, et ne présentaient pas, dans notre Aï, la disposition dont parle M. Carlisle, qui assure que « les artères des membres se divisent d'abord en une infinité » de ramuscules pour se réunir ensuite en un seul tronc d'où » partent les branches ordinaires. » (Cuv., Règne animal, t. I, pag. 216.) (1).

Dans notre sujet, les petites artérioles prolongées autour des artères brachiales et crurales, en forme de gaîne, se terminaient plus ou moins loin dans les muscles, et ne rentraient pas dans le calibre du vaisseau.

Quant aux caractères de l'Aï, dont nous ne faisons pas mention, ils sont conformes à ceux indiqués par les naturalistes.

LETTRE

De M. Delzenne à M. Pixii, constructeur d'instrumens de Physique, sur les expériences électro-magnétiques.

Monsieur,

J'ai vainement essayé de faire fonctionner le grand appareil de M. Ampère, à l'aide des deux cuves à auges que vous m'avez fournies. La surface de chaque élément était trop petite; cela m'a obligé de construire un appareil à immersion, à un seul élément de 15 pieds carrés de surface: cet élément, construit en spirale et plongé dans un tonneau plein d'eau acidulée, fait dévier une pesante aiguille aimantée à 18 pouces de distance. Cependant il était trop faible encore pour mettre en mouvement tous les conducteurs mobiles de l'appareil de M. Ampère; cela tenait à ce que les lames de bois qui entrent dans la construction des conducteurs mobiles n'étaient pas assez desséchées, et surtout celle qui sépare les deux parties de la pièce à six godets, dont deux en pla-

(1) Ces remarques anatomiques sur l'Aï me sont communes avec M. Quoy, dont je m'honore d'être le collaborateur et l'ami.

tine. J'ai mis toutes ces pièces au four pendant six heures ; j'ai couvert de gomme-laque celle de la pièce à six godets; j'ai bien décapé tout le métal de cette pièce, et alors, j'ai obtenu des effets passablement prononcés: les mouvemens d'équivoques qu'ils étaient, sont devenus presque *violens*, quand au lieu de $\frac{1}{30}$ d'acide, j'ai employé $\frac{1}{24}$. C'est par ces moyens que j'ai pu répéter, même au-delà de toute espérance, toutes les expériences avec le bel appareil de M. Ampère.

Je vous conseille donc de n'employer, dans sa construction, que du bois parfaitement desséché, et plongé tout chaud dans l'huile bouillante, ou recouvert d'une couche épaisse de gomme-laque fondue.

J'oubliais de vous dire qu'avec mon appareil à spirale de 15 pieds de surface, j'obtenais de longues, bruyantes et vives étincelles, toutes les fois que je touchais du doigt à l'appareil pour changer la direction du courant. En le construisant moi-même, mon élément à spirale ne m'a coûté que six heures de travail et 45 fr., y compris tous les accessoires en zinc et en cuivre rouge épais. La lame de cuivre rouge, égale à celle de zinc, pesait quatorze livres. Je vous propose donc de préférer cet appareil pour joindre à celui de M. Ampère. L'effet en est sûr et il est bien moins coûteux que l'appareil à auges.

J'ai aimanté de *gros* barreaux, j'ai fait dévier de 45° de longues et lourdes aiguilles aimantées avec l'élément voltaïque de Wollaston, et que vous vendez 12 fr. Il faut pour cela adapter dans les pinces un fil de la forme *abcdef* et de 3 à 5 millimètres de diamètre. Il faut surtout plonger l'élément dans de l'eau assez fortement acidulée pour faire dégager abondamment le gaz hydrogène. Toutes les expériences d'Œrsted, et celles des physiciens d'Italie se répètent très bien avec ce petit appareil auquel j'ai eu recours pendant que vous vous occupiez de ceux que j'ai reçus, et pour lesquels je vous adresse mes complimens sincères et mes remercîmens.

J'ai l'honneur, etc.

RELATION

D'un exemple fort rare de Végétation.

Le tussilage, la presle et quelques autres genres de plantes fleurissent avant que de pousser des feuilles ; il y a des arbres dont les chatons et les boutons à fleurs paraissent et s'épanouissent en même temps que les premières feuilles se développent, avant même que leurs premiers bourgeons verdissent ; mais généralement les végétaux et surtout les arbres ne fleurissent et ne fructifient qu'après avoir pris un certain accroissement, et dans le plus grand nombre, la feuillaison précède la floraison : le cas que je vais rapporter semble s'écarter des règles ordinaires.

Il y a huit jours que M. Villaret, amateur de fleurs de cette ville, aperçut dans son jardin deux jolis bouquets de lilas rez terre, auxquels il fit peu d'attention d'abord, parce qu'il crut qu'un enfant les avait coupés de l'arbre voisin et les avait piqués là ; comme ils restèrent frais les jours suivans, que de nouveaux boutons s'épanouirent, il les observa attentivement et reconnut avec surprise qu'ils étaient enracinés.

C'étaient sans doute des espèces de drageons qui portaient originairement des germes de fructification, et qui n'avaient besoin que de l'air et de la lumière pour se développer et se colorer ; ils tenaient et participaient à l'arbre qui était à côté, couvert de feuilles depuis quelque temps.

Beaucoup de curieux sont venus voir ce petit phénomène, et dans l'idée qu'il pourrait intéresser les naturalistes de l'Académie royale des Sciences, je priai M. Villaret de me donner un des deux thirses que je joins ici avec la racine d'où il sort, et je l'engageai à conserver le second, afin d'observer s'il croîtrait en fructifiant et si sa tige pousserait des feuilles.

Note du Rédacteur. Nous avons appris depuis, par une lettre de M. D*** F***, que plusieurs fleurs du second bouquet avaient avorté, que beaucoup ont produit des capsules pleines de graines, sans que la tige ait pris aucun accroissement.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES

Dans le mois de Mai 1822.

JOURS.	A 9 HEURES MATIN.			A MIDI.			A 3 HEURES SOIR.			A 9 HEURES SOIR.			THERMOMÈTRE.	
	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur.	Hygr.	Barom. à o.	Therm. extérieur	Hygr.	Maxim.	Minim.
1	761,29	+14,00	40	760,76	+17,00	32	759,75	+18,40	23	760,11	+13,00	24	+18,40	+ 8,00
2	759,68	+14,75	45	758,98	+16,60	27	757,76	+17,80	23	757,76	+13,50	23	+17,80	+ 7,25
3	755,37	+16,25	76	753,63	+17,80	60	750,06	+20,00	55	748,84	+14,60	83	+20,00	+ 5,25
4	747,64	+19,90	78	748,02	+23,50	68	748,19	+21,75	73	748,81	+14,50	92	+23,50	+ 9,75
5	749,86	+20,85	87	750,01	+23,10	78	749,33	+23,90	71	750,26	+17,00	88	+23,90	+13,62
6	750,60	+23,75	75	750,84	+25,35	74	749,59	+24,10	70	749,90	+17,25	98	+25,40	+12,75
7	750,30	+23,00	78	756,49	+24,90	73	750,36	+24,50	75	750,75	+19,25	85	+25,00	+13,75
8	750,75	+17,40	90	751,20	+15,10	90	751,17	+13,60	88	750,10	+11,25	90	+17,40	+11,00
9	746,86	+10,85	95	746,18	+14,00	81	744,62	+14,75	82	743,28	+12,00	92	+14,75	+ 9,50
10	741,52	+14,60	87	741,36	+17,75	79	741,69	+17,60	73	743,03	+11,50	84	+17,75	+10,85
11	745,93	+14,00	78	746,58	+14,50	71	746,57	+11,25	79	746,37	+ 9,25	99	+14,40	+ 7,40
12	745,22	+13,00	92	745,55	+14,40	89	746,24	+12,00	95	747,68	+10,50	100	+15,55	+ 9,50
13	748,50	+12,00	96	748,58	+15,00	86	748,78	+14,00	87	750,05	+11,60	99	+15,00	+10,25
14	751,46	+12,10	96	751,55	+15,85	79	751,22	+16,75	77	752,14	+13,75	89	+16,75	+10,00
15	753,07	+15,00	77	753,1	+17,75	74	752,79	+18,10	64	753,71	+14,25	90	+18,10	+10,60
16	754,93	+14,00	84	754,18	+18,00	82	753,71	+19,75	73	753,95	+16,75	91	+21,00	+10,00
17	754,17	+21,75	77	753,81	+23,25	75	752,63	+23,75	72	754,46	+15,75	94	+25,00	+ 14 40
18	755,98	+21,35	76	753,24	+22,85	72	756,39	+20,85	75	757,26	+16,90	93	+22,85	+14,90
19	757,95	+22,00	76	757,73	+25,00	72	756,92	+26,75	66	757,65	+19,25	85	+26,75	+14,00
20	759,08	+23,25	84	758,69	+27,50	70	760,08	+18,75	82	760,30	+16,25	98	+27,50	+15,00
21	761,61	+19,50	74	761,4[illegible]	+24,25	43	761,14	+25,50	64	762,16	+17,75	89	+25 50	+14,00
22	762,60	+20,75	76	762,16	+24,75	65	761,31	+25,00	62	761,06	+18,00	88	+25,00	+13,00
23	760,00	+18,00	77	759,27	+19,00	71	758,01	+19,00	70	757,46	+12,25	87	+19,00	+11,60
24	754,96	+16,25	79	754,27	+18,75	70	753,10	+15,85	70	753,24	+12,85	95	+18,75	+10,00
25	753,44	+17,75	72	753,57	+19,10	68	753,13	+20,75	64	754,64	+14,25	84	+21,60	+ 9,75
26	756,12	+23,10	67	756,02	+23,75	65	756,31	+22,60	64	758,49	+16,50	82	+24,50	+ 9,00
27	761,51	+21,25	70	761,54	+22,60	70	760,93	+23,50	69	761,07	+16,25	84	+23,50	+13,10
28	762,91	+22,75	68	762,79	+23,50	67	762,50	+26,25	65	763,05	+18,90	90	+26,25	+11,25
29	763,86	+22,75	76	763,2[illegible]	+28,00	66	762,96	+26,50	67	763,76	+19 50	84	+28,00	+15,00
30	764,05	+23,10	71	763,47	+28,25	71	762,96	+28,25	67	762,93	+21,60	88	+28,25	+14,00
31	764,09	+25,00	73	764,03	+27,75	70	762,95	+29,00	67	763,46	+22,75	82	+29,60	+18,00
1	751,40	+17,64	74	751,03	+19,51	66	750,31	+19,64	63	750,23	+14,34	76	+20,39	+10,17
2	752,63	+16,84	85	752,61	+19,40	77	752,52	+18,19	77	753,36	+14,42	94	+20,27	+11,60
3	760,47	+20,93	73	760,21	+23,81	69	759,57	+23,84	65	760,11	+17,33	87	+24,54	+12,61
	754,83	+18,47	77	754,62	+20,84	71	754,13	+20,56	69	754,58	+15,36	86	+21,73	+11,46

RÉCAPITULATION.

Baromètre..... { Plus grande élévation..... 764mm09 le 31
Moindre élévation..... 741mm36 le 10

Thermomètre.. { Plus grand degré de chaleur.... +29°60 le 31
Moindre degré de chaleur..... + 5, 25 le 3

Nombre de jours beaux..... 22
de couverts..... 9
de pluie..... 12
de vent..... 31
de brouillard..... 13
de gelée..... 0
de neige..... 0
de grêle ou grésil.... 0
de tonnerre..... 4

On a changé d'hygromètre le 3 mai à 8h du matin.

A L'OBSERVATOIRE ROYAL DE PARIS,

(*Le Baromètre est réduit à la température de zéro.*)

JOURS.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée dans la Cour.	QUANTITÉ DE PLUIE tombée sur le haut de l'Observatoire.	VENTS.	ÉTAT DU CIEL. LE MATIN.	ÉTAT DU CIEL. A MIDI.	ÉTAT DU CIEL. LE SOIR.
	mill.	*mill.*				
1			E.-N.-E.	Ciel sans nuages.	Très beau ciel.	Beau ciel.
2			N.-E.	Très beau ciel.	Nuageux.	*Idem.*
3	1,40	1,00	S.-E.	Nuageux.	*Idem.*	*Pluie.*
4	1,45	1,20	S.-O.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
5			S.	*Pluie* fine, brouillard.	*Idem.*	Couv., éclairs au S.-O.
6	8,00	7,75	S.-O.	Nuageux, brouillard.	*Idem.*	*Pluie* abond., tonn.
7			S.	*Idem.*	*Idem.*	Nuageux.
8	3,60	3,45	N.	*Pluie* abondante.	Couvert.	*Pluie* par intervalle.
9			E.-N.-E.	Couvert.	*Idem.*	Couvert.
10	4,00	3,80	S.-O.	*Pluie*, brouillard.	*Pluie* par intervalle.	*Idem.*
11	23,00	22,10	N.	Couvert, brouillard.	*Pluie* fine.	*Pluie* continuelle.
12	1,00	0,50	O.	*Pluie*, brouillard.	Couvert, brouillard.	Couvert et humide.
13	0,50	0,02	N.	*Idem.*	Couvert.	*Pluie* fine.
14			N.	*Pluie* fine.	*Idem.*	Couvert.
15			N.	Couvert.	Nuageux.	Petits nuag., à l'horiz.
16	0,90	0,85	N.-O.	Nuageux.	Légers nuages.	*Idem, pluie.*
17			N.-O.	*Idem.*	Quelques éclaircis.	Couvert, éclairs, tonn.
18			O.	Très nuageux.	*Idem.*	Nuageux.
19			O.	Beau ciel, brouillard.	Nuageux.	*Idem.*
20	1,85	1,65	N.	Nuageux, brouillard.	Très nuageux.	*Pl.*, tonn. à 5h, beau ap.
21			N.-E.	*Idem.*	Petits nuag. au S.-O.	Ciel très vaporeux.
22			N.-E.	Légers nuages.	Beau ciel.	Beau ciel.
23			N.-E.	Nuageux, brouillard.	Ciel chargé de vap.	*Idem.*
24	0,35	0,30	N.-E.	Couvert, brouillard.	Très nuageux.	*Pluie*, tonnerre à 3h.
25			O.	Nuages à l'horizon.	*Idem.*	Nuageux.
26			S. fort.	Nuageux, brouillard.	Nuageux.	Couvert.
27			O.	Quelques éclaircis.	*Idem.*	Petits nuages à l'horiz.
28			O.	Légers nuages, brouil.	*Idem.*	Nuageux.
29			N.	Couvert.	Très nuageux.	Beau ciel.
30			N.	Beau ciel.	*Idem.*	Nuageux.
31			N.	Nuageux.	*Idem.*	*Idem.*
1	18,45	16,80	Moyennes du 1er au 11.		*Phases de la Lune.*	
2	27,25	25,12	Moyennes du 11 au 21.		P. L. le 6 à 5h01′ m.	N. L. le 20 à 11h52′ s.
3	0,35	30	Moyennes du 21 au 31.		D. Q. le 14 à 6h31′ m.	P. Q. le 27 à 6h30′ s.
	46,05	42,22	Moyennes du mois.			

RÉCAPITULATION.

Jours dont le vent a soufflé du

N.	10
N.-E.	4
E.	2
S.-E.	1
S.	3
S.-O.	3
O.	6
N.-O.	2

Thermomètre des caves { le 1er, 12°,098 / le 16, 12°,088 } centigrades.

NOTICE

Sur des Crânes d'hommes trouvés en Allemagne, et Description d'une tête de Momie;

PAR M. H. D. DE BLAINVILLE.

On a découvert, dans les environs d'Halberstadt en Saxe, une grande quantité de crânes humains qui offrent des différences marquées avec la race européenne, et qui se rapprochent davantage des Cophtes. On suppose qu'ils ont appartenu à des habitans du monde primitif ou anté-diluvien. Le trait le plus remarquable de ces crânes, c'est qu'ils manquent de dents incisives et qu'ils n'offrent que des mâchelières, d'où l'on conjecture qu'il ont appartenu à une race frugivore.

Observations du Rédacteur. Nous donnons cette nouvelle scientifique telle qu'elle a été rapportée dans les journaux politiques, afin d'attirer l'attention des anatomistes sur la comparaison de ces crânes d'une grande ancienneté et que l'on trouve assez souvent. Nous sommes cependant fort loin d'assurer que ceux dont il est question ici soient véritablement fossiles, puisqu'on ne dit rien sur le lieu dans lequel ils ont été recueillis. Quant à l'absence de dents incisives et même de dents canines, puisqu'il n'existait, dit-on, que des molaires, si ce fait est certain, il est plus que probable que c'était par accident. Il nous semble plus raisonnable qu'il est question ici de cette disposition des dents canines qui semblent manquer dans les crânes de momies égyptiennes, tant elles sont usées, ainsi que les incisives, comme l'a fait observer M. Soemmering, et comme j'ai eu aussi l'occasion de le voir sur les belles têtes de momies rapportées l'année dernière par M. Tédenat, fils du vice-consul de France au Caire. Comme ces momies avaient été débarrassées avec un rare bonheur, non-seulement de leurs enveloppes, mais encore de toute matière conservatrice, et que toutes les parties de la face étaient bien conservées, je vais donner ici la description succinte que j'en ai faite.

La peau de ces têtes de momies est comme tannée; les cheveux sont bien conservés, ils sont assez courts et frisés; ils ne m'ont

cependant pas paru laineux. La peau et toutes les parties de la face sont parfaitement conservées, c'est-à-dire les yeux, les oreilles, les lèvres et la langue elle-même; mais tout est noir ou d'un brun très foncé.

La tête ou le crâne m'a paru généralement plus petit que dans notre race européenne, et surtout le front qui est réellement étroit; les fosses temporales peu profondes; les yeux grands, ou mieux, les paupières très fendues; l'orbite m'a semblé en effet plus large que haut. Le profil n'est cependant pas celui d'un nègre, quoiqu'il y ait quelque chose de cette race, surtout dans la partie inférieure de la face. Le nez, sans être précisément épaté, est cependant un peu en cornet. La bouche est grande et très fendue: les lèvres n'étaient peut-être pas renflées, mais la bouche avance assez par l'inclinaison des dents qui se portent en avant. Les inférieures rencontrant les supérieures; les incisives sont fort usées et coupées carrément, il en est de même des canines; cependant le menton ne fuit pas en arrière. Les oreilles m'ont paru généralement attachées assez haut et avoir le lobule petit.

NOTE

Sur la propriété qu'a l'Amadou d'agaric de Chêne de soutirer l'électricité.

On a rapporté, dans les journaux politiques, que l'amadou formé avec l'agaric de chêne avait la propriété de soutirer l'électricité en grande abondance et avec beaucoup de facilité. Sans penser en aucune manière à l'utilité de cette petite découverte, il était cependant utile d'en confirmer la vérité, et c'est ce que nous avons eu l'occasion de faire, M. Hercule Lefèvre-Gineau et moi. Le jeudi 20 juin, jour où une machine électrique dont le plateau a au moins quatre pieds de diamètre donnait beaucoup, nous avons placé, à la distance de huit ou dix pouces d'un des conducteurs de la machine, un autre conducteur porté sur un support et communiquant avec le sol; la machine mise en mouvement, l'électricité, en passant d'un conducteur à l'autre, formait de larges lames de lumière qui claquaient avec force. En présentant une pointe métallique au conducteur de la machine, l'électricité

fut soutirée complètement, de manière à ce qu'il ne parut plus aucune étincelle : c'est ce qu'on savait. Mais en remplaçant la pointe métallique par un morceau d'amadou, en le tenant à la même distance et même à une distance plus grande, il n'y eut pas davantage d'étincelle, quand la machine fut mise en mouvement. Nous eûmes même le soin de mettre le morceau d'amadou sur l'extrémité du doigt, pour lui donner une forme arrondie et en le tournant du côté où il est le plus lisse, et nous avons obtenu le même résultat. Ainsi, l'amadou d'agaric de chêne a la propriété de soutirer l'électricité avec autant de facilité qu'une substance métallique disposée en pointe. Cela tient-il à la nature de sa substance ou à sa structure, au grand nombre de pointes ou de villosités dont il serait hérissé, quoiqu'on n'en voie guère sur la surface lisse ? C'est ce que nous ignorons.

M. Pouillet s'est assuré, par l'expérience, que lorsqu'on présente à un conducteur chargé d'électricité la surface la plus lisse d'un morceau d'amadou, elle se hérisse en effet d'une grande quantité de filamens qui retombent aussitôt que l'effet a cessé. Si l'on mouille un peu cette surface, les filamens restent collés, et l'amadou soutire l'électricité à un bien moindre degré.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ASTRONOMIE. *Avis aux Astronomes sur la Comète à courte période*, p. 158.

MÉTÉOROLOGIE. *Note sur la Constitution météorologique de l'année* 1821 ; *par M. H. Flaugergues*, p. 67. *Tableaux météorologiques*, p. 82, 154, 238, 314, 394. *Note sur une nouvelle éruption du Vésuve*, p. 240. *Analyse de la Pierre météorique de Juvénas ; par M. Laugier, avec une Note sur celle de Lontola ; par M. Nordenskiold*, p. 156.

PHYSIQUE. *Considérations sur l'attraction des corps sphériques et sur la répulsion des fluides élastiques ; par M. de Laplace*, p. 84. *Notice sur les nouvelles Expériences électro-magnétiques faites par différens physiciens, depuis le mois de mars* 1821,

p. 61. *Recherches sur les phénomènes magnétiques produits par l'électricité; par M. Humphry Davy, président de la Société royale de Londres*, p. 72. *Recherches sur les Phénomènes magnétiques produits par l'électricité, avec des Expériences nouvelles sur les propriétés des corps électrisés dans leurs rapports avec les pouvoirs conducteurs et la température; par M. H. Davy*, p. 226. *Mémoire sur l'Électro-Magnétisme, par M. J. M. Vander Heyden, professeur à l'université de Liége*, p. 284 *et* 321. *Mémoire sur l'Aréométrie, par M. Delzenne*, p. 204. *Sur la propriété qu'a l'amadou d'agaric de chêne de soutirer l'électricité*, p. 397. *Lettre de M. Delzenne, sur les appareils électro-chimiques*, p. 391.

Chimie. *Analyse de la Pierre météorique de Juvénas; par M. Laugier*, p. 156. *Notice sur les propriétés physiques et chimiques du Bitume, et les avantages qu'il peut offrir aux arts; par M. Victor Meyrac fils*, p. 158. *Lettre de M. le comte Alex. Czaki, au Rédacteur, sur la culture de la Vigne en Pologne et sur des procédés chimiques propres à améliorer le Vin qui en provient*, p. 312.

Géologie. *Excursion au village de Los Banos, près Manille, et Aperçu sur quelques eaux thermales de ses environs; par M. Marion de Procé*, p. 151. *Note sur un gissement remarquable d'ossemens fossiles d'une grande espèce de quadrupède*, p. 96. *Sur le gissement des os fossiles d'Eléphans et sur les catastrophes qui les ont enfouis; par J. André Deluc, neveu*, p. 241. *Observations sur les grès coquillers de Beauchamp, et sur les mélanges de coquilles marines et fluviatiles dans les couches inférieures de la formation du gypse des environs de Paris; par M. Constant Prevost*, p. 1. *Mémoire géologique sur l'Allemagne; par A. Boué, D. M.*, p. 297 *et* 333. *Aperçus géognostiques sur quelques localités du Vicentin; par M. P. Maraschini*, p. 97. *Extrait d'une Lettre de Joseph Marzari Pencati à Alberto Parolini, sur le gissement du mont* Cimadasta *et sur les autres terrains cristallisés tertiaires, situés entre le Grigno et le Cismon*, p. 316.

Botanique. *Extrait d'un Mémoire intitulé :* des Directions spéciales qu'affectent certaines parties des Végétaux; *par M. Dutrochet, correspondant de l'Académie des Sciences*, p. 94.

Essai d'une Classification des Hydrophytes loculées, ou Plantes marines articulées qui croissent en France; par M. Théophile Bonnemaison, p. 174. *Essai sur les Hydrophytes lichénoïdes, par M. F. F. Chevallier*, p. 28. *Relation d'un exemple fort rare de végétation*, p. 393.

Zoologie. *Notice sur la distribution géographique des animaux vertébrés, lue à la 1re classe de l'Institut, le 25 février* 1821; *par M. A. Desmoulins*, p. 19. *Mémoire sur les caractères distinctifs des espèces de Cerfs; par M. H. D. de Blainville*, p. 254. *Lettre au Rédacteur du* Journal de Physique, *sur un fait concernant l'Histoire naturelle des Cicognes*, p. 320. *Observations sur les différences de la coquille d'individus de sexes différens dans les Mollusques céphalés; par M. H. D. de Blainville*, p. 92. *Lettre de M. Lenormand au Rédacteur sur les Sertulaires*, p. 90. *Observations sur les animalcules ou corps mouvans que l'on découvre dans les Sirops de sucre brut; par M. Pajot Descharmes*, p. 149. *Tableau des Tissus ou Systèmes et des Substances qui entrent dans la composition des corps des animaux, par M. H. D. de Blainville*, p. 151. *Sur quelques crânes d'hommes trouvés en Allemagne et Description d'une tête de Momie; par le même*, p. 376. *Note sur le Paresseux à dos brûlé; par M. Gaimard*, p. 389.

De l'Imprimerie de HUZARD-COURCIER, rue du Jardinet, n° 12.

ANNONCES.

OUVRAGES NOUVEAUX.

Traité de Minéralogie, par M. l'Abbé Haüy. Deuxième édition, revue, corrigée et considérablement augmentée par l'Auteur.

Quatre vol. in-8°, avec atlas de plus de 110 planches, publiés par souscription.

Le Traité de Minéralogie de M. Haüy, dont le manuscrit est entièrement terminé, paraîtra de 2 mois en 2 mois, par vol. de 500 à 600 pages d'impression, avec les planches nécessaires pour l'intelligence du texte.

Le Tome Ier, et atlas de 32 planches, au prix de 25 fr. y compris le tome IV, est en vente.

Le prix de l'Ouvrage entier sera, pour les Souscripteurs, de 50 fr., et de 60 fr. pour les non-Souscripteurs.

Le tome II paraîtra du 15 au 25 août. La souscription sera irrévocablement fermée aussitôt la mise en vente de ce volume.

Traité élémentaire des Probabilités; par S. F. Lacroix. Seconde édition, in-8°, 1822. Prix, 5 fr.

Des Canaux navigables, considérés d'une manière générale, avec des Recherches comparatives sur la Navigation intérieure de la France et de l'Angleterre; accompagné de Cartes, Profils et Dessins de Machines et Travaux d'art; par M. Huerne de Pommeuse, Membre de la Chambre des Députés.
Un vol in-4° de plus de 600 pages et atlas. Prix, 25 fr.

Ces Ouvrages se vendent à Paris, chez Bachelier, gendre Courcier, successeur de Mme veuve Courcier, Libraire pour les Sciences, quai des Augustins, n° 55.

Nouveau Traité élémentaire sur l'art de l'Equitation; par M. V. Wilhelm, Membre correspondant de la Commission d'Agriculture formée dans le sein de l'Académie de Dijon, et de la Société des Sciences, Agriculture et Arts du département du Bas-Rhin.

Un vol. in-8° avec figures. Prix, 6 fr., et 7 fr. par la poste. Dijon, 1822.

Cet Ouvrage se trouve à Paris, chez Mme Huzard, née Vallat-La-Chapelle, rue de l'Eperon, n° 7.

Annals of Philosophy, par M. THOMSON, 1821.

Novembre. Sur l'électro-magnétisme, par le P. Œrsted. — Sur un émail noir obtenu avec le platine, par J. P. Charlston. — Sur les formations de sédiment (*floets*), par Th. Weaver. — Sur la forme primitive de la bournonite, par W. Phillips. — Suite du Mémoire de M. Hérapath sur la température, etc. — Sur la nature du pigment des Hiéroglyphes d'un sarcophage de Psamis, par J.-G. Children. — Remarques nouvelles sur la théorie d'Hérapath. — Correspondance. — Ecole de Mécanique, application de la pompe pneumatique. — Méridien de Greenwich et de Paris. — Eclipse solaire en Amérique. — Lampe aphlogistique, etc.

Décembre. — Essai biographique sur J. Rennie. — Sur les formations de sédiment (*floetz*), par Th. Weaver. — Sur le carbonate de chaux magnésien cristallisé, par le Dr Clarke. — Observation sur la Théorie de M. Hérapath. — Sur l'origine du nom de *calomèlas*, par Whatton. — Description d'un nouvel anémomètre, ou appareil pour déterminer la pression du vent sur une surface donnée, par X. Beaufoy. — Suite du Mémoire de M. Hérapath sur la température. — Réponse aux critiques de Trégold, par le même. — Correspondance, nouvelle Pomme, Comète, Expédition polaire, Maturation des Fruits, Altération du Lait, etc.

Journal de l'Institution royale.

N° XXII. Sur la meilleure méthode d'échauffer et de rafraîchir les maisons, par Ch. Sylvester. — Sur la hauteur du Dhawalagiri, ou de la montagne blanche de l'Himalaya, par H. T. Colebrooke. — Remarques sur les animaux marins lumineux, par J. Macculoch. — Traduction de l'Essai de Lay sur la calcination des métaux, par J. G. Children. — Analyse des différentes substances minérales, extraites des Œuvres de Klaproth. — Description d'une nouvelle balance. — Sur le magnétisme imprimé aux métaux par l'électricité, par M. Biot. — Description d'une nouvelle lampe sans ombre. — Observations sur l'éclipse de soleil du 7 septembre 1820, par J. S. Memes. — Sur la divisibilité de la matière. — Sur un nouveau pyromètre, par J. F. Daniell. — Réponse aux Observations et aux Expériences du Dr Hastings sur la 8e paire de nerfs, par S. D. Broughton. — Lettre de M. Samuel Parkes, à l'occasion de ses Observations sur la question de l'huile, par Rich. Phillips. — Séances des Sociétés savantes. — Analyse de Livres. — Sur la réfraction atmosphérique, par Thom. Young. — Extraits de deux Mémoires sur la réfraction, par J. Brinkley. — Observations sur les Remarques de M. Delambre, au sujet du problème pour trouver la latitude de deux hauteurs, par le même. — Sur la force du Magnétisme comparée avec la profondeur, par le capitaine Sabine. — Troisième Rapport des commissaires de S. M. au sujet des poids et mesures. — Mélanges scientifiques sur les Arts, l'Economie agricole, la Chimie, la Géologie, la Médecine et la Littérature générale.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY